THESE DE CONCURSO

DO

Dr. Virgilio Climaco Damasio

1875

ESTUDO PYROGNOSTICO DOS MINERAES

THESE DE CONCURSO

Á CADEIRA

DE

CHIMICA MINERAL E MINERALOGIA

DA

FACULDADE DE MEDICINA DA BAHIA

APRESENTADA

PELO

DR. VIRGILIO CLIMACO DAMAZIO

OPPOSITOR DA MESMA FACULDADE

> L'azione chimica è la sorgente prima della potenza nelle nostre macchine caloriche. Il calore è uno de' mezzi più potenti di analisi che possegga la chimica.
>
> (SECCHI—*L'unità delle forze fisiche.*)

BAHIA

TYPOGRAPHIA DO «DIARIO»

101 — Largo do Theatro — 101

1875

FACULDADE DE MEDICINA DA BAHIA

DIRECTOR

O EXM. SR. CONSELHEIRO DR. ANTONIO JANUARIO DE FARIA

VICE-DIRECTOR

O EXM. SR. CONSELHEIRO DR. VICENTE FERREIRA DE MAGALHÃES

LENTES PROPRIETARIOS

Os Srs. Doutores		Materias que leccionão
	1° anno	
Cons. Vicente Ferreira de Magalhães . .		Physica em geral, e particularmente em suas applicações á Medicina.
. . . .		Chimica e Mineralogia.
Barão de Itapoan		Anatomia descriptiva.
	2° anno	
Antonio de Cerqueira Pinto		Chimica organica.
Jeronymo Sodré Pereira		Physiologia.
. . . .		Botanica e Zoologia.
Barão de Itapoan		Repetição de Anatomia descriptiva.
	3° anno	
Cons. Elias José Pedrosa		Anatomia geral e pathologica.
Egas Carlos Moniz Sodré de Aragão. . .		Pathologia geral.
Jeronymo Sodré Pereira		Continuação de Phisiologia.
	4° anno	
Dr. Domingos Carlos da Silva		Pathologia externa.
Demetrio Cyriaco Tourinho		Pathologia interna.
. . . .		Partos, molestias de mulheres pejadas e de meninos recemnascidos.
	5° anno	
Demetrio Cyriaco Tourinho		Continuação de Pathologia interna.
Luiz Alvares dos Santos		Materia medica e therapeutica.
José Antonio de Freitas		Anatomia topographica, Medicina operatoria e apparelhos.
	6° anno	
Rozendo Aprigio Pereira Guimarães . . .		Pharmacia.
Francisco Rodrigues da Silva.		Medicina legal.
Domingos Rodrigues Seixas		Hygiene e Historia da Medicina.
José Affonso Paraizo de Moura		Clinica externa do 3.° e 4.° anno.
Cons. Antonio Januario de Faria . . .		Clinica interna do 5.° e 6.° anno.

OPPOSITORES

Augusto Gonsalves Martins	Secção Cirurgica.
Antonio Pacifico Pereira	
Alexandre Affonso de Carvalho	
José Pedro de Souza Braga	
. . . .	
Ignacio José da Cunha	Secção Accessoria.
Pedro Ribeiro de Araujo	
José Ignacio de Barros Pimentel. . . .	
Virgilio Climaco Damazio.	
José Alves de Mello	
Claudemiro Augusto de Moraes Caldas . .	Secção Medica.
Ramiro Affonso Monteiro.	
Manuel Joaquim Saraiva	
José Luiz de Almeida Couto	
. . . .	

SECRETARIO

O SR. DR. CINCINNATO PINTO DA SILVA

OFFICIAL DA SECRETARIA

O SR. DR. THOMAZ DE AQUINO GASPAR

CONCURRENTES

OS DOUTORES

JOSE ALVES DE MELLO

e

VIRGILIO CLIMACO DAMAZIO

CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES

> Forsitan et rosea Sol alte lampade lucens
> Possideat multum cœcis fervoribus ignem
> Circum se, nullo qui sit fulgore notatus,
> Æstifer ut tantum radiorum exaugeat ictum.
>
> (LUCRETIUS).

Luz e calor e força chimica: eis o trinomio synoptico da energia que o sol a todo instante envia á terra em cada um de seus raios.

Mas aos esplendores da luz, fugaz, incoercivel na sua prodigiosa velocidade, succede a treva nocturna. Quanto ao calor e á força chimica, parte embebem-se e fixam-se na terra, e parte evolam-se de novo pelos espaços infindos.

O homem, porém, corpo terreno, é certo, mas, acima d'isto, espirito formado á imagem do Espirito creador d'elle e do sol, não devia, não podia continuar inerte e indifferente a observar a successão dos phenomenos, com que a natureza comprazia-se em desafiar-lhe a admiração ou o assombro. Sentiu que, nos seus limites de creatura, cabia-lhe tambem ser creador. Reflectiu, trabalhou, e caminhou de victoria em victoria. As industrias, as artes, as sciencias: eis os fundamentos, que seus esforços lançaram ao magestoso edificio da civilisação; edificio cada dia mais perfeito, mas a que o fim dos seculos não verá talvez remate.

Foi a producção do fogo porventura a primeira, e por certo a mais fecunda conquista do trabalho. A primeira labareda provocada por artificio humano era como a reproducção, na terra, de um sol em miniatura. E que foi esse o sentimento despertado pelo espectaculo de tal maravilha, mostra-o a historia dos cultos primitivos da Asia; dil-o bem claro a lenda de Prometheu, conto profundamente allegorico como quasi todos quantos a mithologia grega encerra.

Tres elementos, mas verdadeiros elementos de seu progresso, já possuia o homem, que lh'os dera Deus todos formados: a terra, a agua, o ar. Mas não bastavam-lhe: o quarto, diz a poetica ficção, roubou-o elle ao Céo.

E d'essa data é que começou realmente a sua dominação sobre a materia.

*

A sciencia, a esphera de applicação intellectual do sabio dos primeiros tempos, do mago (como o chamavam no Oriente), do philosopho (como começou a denominal-o a Grecia), abrangia todos os conhecimentos d'então.

D'entre estes, na ordem physica, uns resultavam da observação attenta, paciente e repetida dos phenomenos, que espontaneos succediam-se na naturesa; os mais eram fructos da experimentação, na qual ás mais das vezes recorria-se á intervenção do fogo, a cujo influxo poderoso eram submettidos, por todos os modos então imaginaveis, os productos da terra, quer os existentes na superficie d'ella, quer aquelles que em seu seio eram buscados, á proporção que a experiencia já havida ia tornando os homens mais ousados e emprehendedores.

Duplo, como é natural, era o fito a que miravam aquellas laboriosas investigações: havia ao mesmo tempo um fim especulativo, theorico, se posso assim chamal-o, e um fim utilitario e practico.

Mas, quer proviessem d'este, quer d'aquelle incentivo, os factos accumulavam-se; e foi a somma d'essas parcellas de saber, enthesouradas dia por dia nos recessos dos templos da Persia, Phenicia, Egypto e, depois, da Grecia, o terreno fecundo, d'onde mais tarde brotaram as sciencias physicas e naturaes.

*

Data a metallurgia das mais remotas eras. O ouro, a prata, o cobre, (metaes que não raro encontram-se *nativos*), depois a liga d'este metal com o estanho, conhecida pelo nome de bronze, o chumbo, que é facil extrahir do minerio que o contém, e mais tarde o ferro, tambem obtido de seus mineraes, eram conhecidos e foram empregados desde os primeiros tempos historicos.

Ao lado dos trabalhos metallurgicos, outros não menos uteis emprehendiam-se. Sob o nome generico de terras comprehendia-se um grupo mal definido de corpos (argilas, cal, areia, etc.); e ao tratamento d'elles pelo fogo devem origem a industria do oleiro, e toda a arte ceramica.

O conhecimento dos caracteres physicos mais communs e apparentemente distinctivos de cada um dos mineraes, achados ou procurados e explorados para alimentar aquellas industrias incipientes, foi conservado, aos poucos ampliado, e por fim coordenado. Sómente, porém, ha vinte e dous seculos desenham-se os primeiros lineamentos, traçados methodicamente, de um ramo da sciencia, que occupa-se distinctamente do estudo dos mineraes. Tal é o berço da Mineralogia, auspiciada com o grande nome de Aristoteles.

*

A' Chimica e a Mineralogia são irmans gemeas: a raiz etymologica d'aquella palavra, dizem os lexicographos, é *chéo* ou *cheyo*, fundir, vasar em molde. Do tratamento dos mineraes pelo fogo derivaram naturalmente, além do resultado procurado, e obtido ou não, da acquisição dos metaes uteis, as observações dos variados phenomenos determinados por aquelle agente; as quaes foram multiplicando-se com o correr dos tempos, procurando a rasão interpretal-as, é inda natural, de accordo e na medida dos conhecimentos já adquiridos.

As primeiras producções da industria do oleiro facilitaram e augmentaram o numero das operações pelo fogo, e permittiram as que começaram a ser praticadas por intervenção de liquidos. A' agua commum, quer só, quer misturada com certos succos acidos de origem vegetal, vieram ajuntar-se alguns productos de distillação, provenientes do tratamento pelo fogo de certos mineraes, ou misturas de mineraes, contidos dentro dos vasos para esse fim empregados. E' de crer que a data muito mais antiga do que aos Arabes, que primeiro d'elles fallam, remonte o conhecimento

v. g. do acido sulfurico e azotico, por elles chamados oleo de vitriolo, e agua forte.

*

Oriundas do mesmo berço, cultivadas pela mesma classe de homens, a Mineralogia e a Chimica, que então appellidava-se de arte divina e sacrada *(téchne téia kai ierà)*, caminhavam lado a lado na senda do progresso. Mais pratica a primeira, modesta em suas aspirações, prudente e rasoavel em seus commettimentos, adiantava-se lentamente, vingando pouco caminho, porque buscava seguil-o em linha recta, mas evitando transviar-se nos arraiaes do erro na ardencia de phantasticos tentamens. Assim, durante o longo espaço de mais de vinte seculos, o plano, a feição geral da sciencia, se posso assim exprimir-me, era sempre a mesma. Modificações de pormenor nos commodos do edificio, digamos assim, maior abundancia de materiaes, disposição de logar para os novos achados: eis a summa das alterações feitas á Mineralogia até além do meiado do seculo passado; ás quaes prendem-se desde Aristoteles, d'entre muitos, os nomes de Theophrasto, Dioscorides, Plinio, Avicennes, Alberto Magno, Jorge Agricola, Becher, Boyle, e Vallerius.

Mais pretenciosa porém em suas ambições, mais arrojada em suas tentativas, fascinada pelo variado e maravilhoso espectaculo das mutuas acções, e reacções determinadas pela collisão dos corpos em certas condições; enganada pelas visiveis modificações de fórmas, côres, e outras qualidades physicas que n'elles então observava, parecendo que uns em outros transmudavam-se; e cuidando, de accordo com as noções ontologicas correntes, que das metamorphoses de uma só materia provinha a immensa variedade das substancias existentes na superficie da terra; balda emfim da distincção capital, que sò devia conhecer muitos seculos mais tarde, da simplicidade de certas substancias, e composição de outras; a Chimica, *a arte divina, a arte sagrada, a arte real*, affastou-se quasi desde a infancia da trilha da verdade, que só encontra-se pela observação dos factos attenta, desprevenida, e assisada. E ebria de presumidas esperanças, abrindo as azas á imaginação, de mãos dadas de um lado á Astrologia, uma falsidade, e de outro á Arte cabalistica, uma impostura, consagrou grande parte de seus esforços á tarefa, ingrata e fatua, de roubar á natureza o segredo da creação dos corpos, e d'ahi o poder de metamorphoseal-os á vontade uns

nos outros. e, mais que tudo, dê obter por tal arte o rei dos metaes, a mais perfeita das substancias, a quem como tal tinham posto o nome de sol, porque da acção dos raios d'esse astro sobre a terra é que provinham, no crer d'elles, as transmutações dos varios corpos mineraes, uns em outros, successivamente, e afinal em ouro, *ultima ratio* da pureza, perfeição e incorruptibilidade (!)

Foi no seio das theocracias orientaes, em cujas mãos concentravam-se todos os conhecimentos physicos e todos os estudos moraes, tanto as sciencias dos homens como as sciencias de Deus, que desenvolvêu-se o fermento da vaidosa concepção, que trazida ao Sul da Europa pelos Arabes alguns seculos mais tarde, imprimiu ás investigações e estudos da sciencia, denominada por elles Alchimia, uma direcção indefinida ou incerta, como a de quem buscasse o absurdo por meio da verdade; e um espirito de formalismo, abstruso e mystico, de que ainda no fim do seculo passado não estava a Chimica expurgada.

*

Não obstante, porém, as theorias erroneas e tentativas baldadas dos adeptos da pedra philosophal, constituiu-se a Chimica, a verdadeira Chimica. A verdade transparece sempre apesar e através dos embaraços, que lhe antepõe as falsas crenças, por mais arraigadas que sejam.

Laboriosos, pacientes, tenaces, incançaveis, os alchimistas haviam submettido ás operações dos seus laboratorios todas as substancias, pode-se dizel-o, cuja acquisição podiam obter. Faziam-n'as dissolver, ou macerar, digerir, infundir, ferver; punham-n'as a distillar em alambiques e retortas em temperaturas mais ou menos elevadas; fundiam, calcinavam. Faziam variar cada uma d'estas operações de todos os modos imaginaveis. A agua, os variados vehiculos liquidos que denominavam menstruos, e sobre tudo o fogo: eram as suas armas para a grande conquista dos segredos da natureza. Secundariamente, vinham ás vezes as formulas cabalisticas, as prescripções astrologicas, e as invocações e evocações da Magia.

Mas, se bem que falhasse o fim principal, o complemento da *grande obra*, do *grande magisterio*, os phenomenos manifestados em cada operação eram cuidadosamente observados, e minuciosa, quasi sempre prolixamente descriptos, e transmittidos zelosamente de paes a filhos como um patrimonio; e taes factos, posto que muitas vezes mal interpretados, eram

verdadeiros em si, e accumulavam-se, variados e numerosos, formando immenso cabedal para a sciencia do futuro.

Quando pois, desenganados por innumeras decepções sobre a inexequibilidade da empresa da transmutação dos metaes, os philosophos volveram os olhos para esses productos desordenadamente amontoados de tantas e tamanhas fadigas, conheceram maravilhados que acolá esparsos estavam os elementos de uma riqueza immensuravel, que só restava computar e ordenar. Tarefa, ainda assim, enorme e grandiosa: rever os factos, notar cuidadosamente as condições de sua manifestação, inquirir do complexo d'ellas as leis que os subordinam, ligar a estas pelos laços da theoria; em uma palavra, observar, comparar, generalisar, ordenar, systematisar, classificar, e afinal crear uma nomenclatura, que fosse a chave e o fio d'aquelle labyrintho colossal: tal foi a obra de tres seculos, e de grandes e numerosas intelligencias. Mas o grande operario, o mestre que levou-a a cabo, o genio creador, que, unindo os seus estudos e trabalhos aos trabalhos e estudos de seus predecessores e contemporaneos, soube interpretal-os, resumindo-os na synthese brilhante, onde assentam os fundamentos da Chimica moderna; esse, (tentem embora escurecel-o hoje dous ou tres chimicos, a quem dominam sentimentos que não sei se mais censure que lamente;) esse, sabe-o o mundo, foi Lavoisier, a cuja memoria veneranda consagra a posteridade a triplice laureola de patriota, sabio, e martyr.

*

Todos conhecem a memoravel experiencia, pela qual Lavoisier determinou ao mesmo tempo a composição do ar atmospherico e a de um oxido metallico (*cal*, como então chamava-se), a sua theoria da combustão, e a discussão renhida, que travou-se entre os seus adherentes e os que sustentavam a doutrina, então reinante, do *phlogistico*.

A quem lê pela primeira vez a narração daquella lucta, que durou tanto tempo, e em que tão calorosamente tomaram parte, pró e contra, os homens mais eminentes por seu saber, afigura-se que só extrema pertinacia, ou amor-proprio injustificavel podiam contestar o valor de factos, que todos podiam repetir e verificar á vontade. O augmento do peso dos metaes pela calcinação, a diminuição de peso das *cáes* metallicas pela revificação dos metaes, eram questões de balança, permitta-se-me a expressão: contestal-o, era negar a evidencia.

Mas nem contestavam os factos os adversarios de Lavoisier: outro era o motivo da importancia, que ligavam á questão dos combustões, e em geral das combinações.

Hoje que, depois de um seculo, é a luz da sciencia actual, apreciamos e julgamos aquella lucta, conhecemos que se uns affastavam-se da verdade na interpretação dos phenomenos de combustão, outros, os adversarios do phlogistico, no estudo e apreciação d'elles tambem não n'a abrangiam toda, deixando de tomar na devida conta um elemento, que era aquelle justamente que mais fixára a attenção dos contrarios: o elemento thermico, as condições pyrogenicas dos phenomenos.

Com effeito, por um lado, são innumeras as operações chimicas, que se não realisam sem intervenção ou emprego do calor. Nos laboratorios dos antigos chimicos o fogo ardia dia e noite, aquecendo alambiques e retortas, e enrubecendo cadinhos, em fornos de variadas formas e dimensões. Por outro lado, nas proprias operações que se fazem a frio ha, não raro, um desenvolvimento mais ou menos elevado de temperatura. Ora, semelhante observação não escapára de certo á reflexão dos experimentadores.

Meditaram, é natural, sobre o papel representado pelo fogo na determinação d'essas acções chimicas, e sobre a origem d'esse calor, ás vezes fogo, que em outras condições manifestava-se.

Complemento e consequencia d'essas meditações, formaram-se as theorias.

Uns limitavam-se a ver no fogo o elemento da actividade na natureza, o principio agitador, que ora exaltava as affinidades morosas determinando as combinações, ora desunia os compostos despertando novas affinidades em seus elementos. (*)

Outros, como Robert Boyle, pensavam que a substancia do fogo, atravessando as paredes das retortas e cadinhos, ia combinar-se com os metaes n'elles contidos, que assim deviam-lhe o tornarem-se mais pesados, convertendo-se em *cáes*.

Outros, finalmente, como George Stahl, sustentavam, ao inverso desses, que pela calcinação perdiam os metaes a substancia ignea *(verbrennliche Wesen)*, que entrava em sua constituição, ficando então uma cal, que era

(*) Non novas antehac non existentes producit ignis substantias; sed principia corporum, mire inter se intricata, ab igne a se invicem separantur, vel separata, eodem auxiliante, variis modis tantum conjunguntur (Barchusen, Pyrosophia).

o metal menos o principio igneo, a que os seus partidarios chamavam phlogistico (*de flox*, chamma).

A theoria dos primeiros nada explicava. A explicação de Boyle era erronea. Quanto á observação de Stahl do desprendimento de calor pela oxidação dos metaes, era verdadeira; mas a interpretação do facto em si era tambem errada.

Lavoisier, porém, enganava-se tambem, quando attribuia o desenvolvimento do calor nas oxidações ao facto puramente physico da condensação d'um gaz, o oxigenio, que passava então a ser parte de um solido. Com effeito, quando o chloro e o hydrogenio se combinam pela acção da luz, não ha condensação; e no entanto a somma de calor que então desprende-se é enorme.

*

O problema das acções pyrogenicas, considerado em relação á Chimica, não está ainda resolvido, é certo; mas nem só não é insoluvel, como até devemos esperar que não longe esteja o dia em que tal solução se manifeste como a consequencia natural de dados numerosos e positivos adquiridos á sciencia, sobretudo de cerca de meio seculo para cá.

A analyse, digamol-o assim, do fogo, é cousa já hoje feita e sabida. Na irradiação d'um corpo incandescente, já vimol-o, ha calor e luz e força chimica.

Ainda mais: essas tres acções são identicas em seu modo de producção. Devem origem todas a uma agitação intima, molecular, a um movimento vibratorio do corpo candente, transmittido em todas as direcções, por intermedio de um fluido material, o *ether*, que enche o espaço, e cujas ondas embatem e penetram, modificando-os e sendo modificadas, por todos os corpos que encontram em caminho.

E assim como nas vibrações de maiores dimensões, se posso assim chamal-o, que d'um corpo propagam-se por intermedio da materia ponderavel, se produzem desde as deslocações, em movimento oscillatorio, sensiveis á vista ou ao tacto, até á extensissima serie dos sons do mais grave ao agudissimo, ou mesmo além quando não mais affectem o ouvido; assim tambem as vibrações mais e mais rapidas d'um corpo em ignição produzem, transmittidas pelo ether, primeiro o calor que tambem affecta o tacto, depois a luz que vae fazer resoar, seja-me licito dizel-o, o nervo

optico, e finalmente as acções chimicas que em si são inapreciaveis directamente pelos sentidos.

Vibrações, pois, de minutissimas dimensões, transmissão ondulatoria pelo ether, maior ou menor cumprimento, maior ou menor velocidade de ondas: eis as causas e rasões, efficientes e sufficientes, dos phenomenos thermico, optico e chimico.

E bem como, n'um instrumento sonoro, coexistem, em um som qualquer que d'elle tire-se, não só a nota ou som fundamental como um cortejo mais ou menos numeroso de harmonicos, que é o que dá o timbre a cada instrumento; e, portanto, a mesma vibração complexa pode transmittir simultaneamente pelo ar muitas ondas de varios comprimentos e velocidades; assim tambem se comprehende que na mesma vibração complexa, que ao ether communica um corpo em fogo, coexistam numerosas ondas calorificas, luminosas e chimicas.

Comprehende-se igualmente o como o embate de ondas de um só genero, v. g. puramente calorificas (calor obscuro) possam provocar ondas chimicas, mais curtas e velozes do que aquellas; ou vice versa, o como dispertem ondas chimicas a formação de ondas calorificas. Facto analogo nos ensina a Acustica. Facto analogo podemos tornar apreciavel á vista, com uma serie de pendulos de varios cumprimentos: a oscillação de um delles, guardadas certas condições determinará por influencia a oscillação, successivamente, de todos aquelles, cujo cumprimento fôr igual, ou uma parte aliquota, ou um multiplo exacto do primeiro.

Um corollario natural d'este modo de ver as cousas é a explicação racional de muitos factos, como no exemplo seguinte: Todos sabem que cada acção chimica effectua-se dentro de certos limites, mais ou menos restrictos, de temperatura, mas que são sempre os mesmos em egualdade das demais condições physicas. Por exemplo, o chloro e o antimonio não combinam.se na temperatura de 80 gráos abaixo de zero; o oxigenio e o hydrogenio, misturados mesmo na proporção em volume de 1 para 2, supportam indifferentes um calor de 200 gráos, entretanto que combinam-se immediata e violentamente pela applicação de 500 gráos de calor; e como assim em centenas de outros exemplos.

Parece-me que taes factos são analogos a outros que estuda a Acustica.

Com effeito, figuremos que temos duas cordas tensas sobre uma caixa de harmonia, ambas eguaes em densidade e diametro, e soffrendo tensões

eguaes; mas uma tendo 6 unidades de comprimento (decimetros, por exemplo) e outra 4 unidades. Se proxima d'ellas fizermos vibrar terceira corda, ainda egual em tensão, diametro e densidade ás duas primeiras, e que tenha 4 unidades de comprimento, a segunda entrará immediatamente em vibração por influencia, soando unisona com ella, ao passo que a primeira conservar-se-ha muda. Agora, encurtemos a terceira corda, reduzindo o seu comprimento a 3 unidades: a corda que vibrava por influencia, d'esta vez ficará silenciosa; mas a primeira, que tem 6 unidades, isto é, duplo comprimento, soará immediatamente, produzindo, primeiramente, o mesmo som que ella, e depois tambem a oitava grave, que n'este caso é o seu som fundamental, do qual o da terceira corda é o 1.º harmonico. Agora, encurtemos ainda mais, sempre a terceira corda, reduzindo-a a 2 unidades: d'esta vez vibrarão por influencia as outras duas cordas, produzindo, simultaneamente, a de 6 decimetros o seu 2.º harmonico, o 1.º e afinal o som fundamental; e a de 4 decimetros o seu 1.º harmonico, e tambem o som fundamental.

Ora, se nós admittirmos (e não é licito negal-o depois das memoraveis experiencias de Melloni) um espectro calorifico invisivel, composto de numerosas radiações, cada uma tendo um determinado comprimento e velocidade de onda; se egualmente admittirmos (e é innegavel ante a physica hodierna), que não ha corpo, cujas moleculas não estejam em mais ou menos ampla vibração, d'onde se originam tambem ondas de certo comprimento e velocidade; comprehenderemos de certo o porque certa temperatura, isto é, ondas calorificas de certo comprimento ou não vibram synchronicamente, ou não fazem vibrar por influencia e simultaneamente as moleculas de dous corpos em presença (v. g. a temperatura de 80 gráos abaixo de zero para o chloro e o antimonio). Se porém elevarmos a temperatura, isto equivalerá a diminuirmos o comprimento das ondas calorificas; e quando este chegar a ser o maior commum divisor entre os comprimentos das ondas devidas ás vibrações moleculares de cada um dos dous corpos; então, digamol-o assim, estes resoarão por influencia: e a tal facto, que em Acustica diriamos que determina uma resonancia, bem podemos dizer em Chimica que determina uma combinação.

Ha uma serie de observações muito curiosas de effeitos decomponentes do calor sobre alguns corpos compostos, as quaes estão comprehendidas sob o nome generico de dissociações: se o vapor d'agua, por exemplo, for sendo submettido successivamente a temperaturas sempre crescentes de

1000 gráos, 1200, 1300, etc., irá pouco a pouco decompondo-se em seus elementos; e afinal a decomposição será total.

Ora, se comparando o phenomeno com o que se dá em Acustica, lembrarmo-nos que um accordo entre dous ou mais sons diminue, quando tambem diminue a simplicidade da rasão, que exprime a relação numerica de vibrações dos sons, de sorte que, por egual motivo, tanto menos distinguem-se os harmonicos de cada som fundamental, quanto mais elevados são, ou, por outra, quanto maior é o quociente da divisão do comprimento de onda do som fundamental pelo comprimento de onda de um som seu harmonico; podemos explicar a dissociação pelo decrescimento de influencia da onda calorifica, sendo esta cada vez menor em proporção da elevação de temperatura, e menos capaz portanto de provocar ou manter as vibrações consonantes das moleculas de dous corpos, cujas ondulações de totalidade ou fundamentaes, digamol-o assim, vão distanciando-se em comprimento do d'aquella.

Poderia dilatar mais, muito mais, as considerações de analogia entre os phenomenos sonoros, e os de origem ignea. Estou convencido de que será este o caminho que ha de seguir aquelle que chegar a explicar o modo pelo qual influem-se mutuamente as acções chimicas, luminosas e calorificas.

E não decorrerão porventura muitos annos sem que assim se torne a Chimica um simples ramo da Physica, como são a Optica, ou a Acústica; ramo aliás que só por si valerá uma arvore frondosissima. (*) E' assim que cada dia mais se accentua o movimento das sciencias physicas para a unificação.

A unidade harmonica sob a diversidade apparente; simplificar-se engrandecendo-se: eis a mira, eis a progressão da sciencia; progressão irresistivel, segundo a bella phrase de Tyndall, como as vagas do Oceano ou a corrente do Gulf-stream. (**)

*

(*) Comparando os phenomenos de condensação e vaporisação com os de combinação e dissociação, H. Sainte-Claire Deville diz o seguinte: «La combinaison des corps entre eux presente tous les caractères de la condensation des vapeurs: c'est un phénomène susceptible d'être rapproché par tous ses détails du phénomène de la condensation de la vapeur d'eau, par exemple.

(**) Science must grow. Its development is as necessary and as irresistible as the motion of the tides, or the flowing of the Gulf-Stream.

Qualquer que seja, entretanto, a theoria que a sciencia acceite no futuro para explicar as acções igneas em face da Chimica, devo agora limitar-me a consignar os factos.

Quando um corpo é submettido á acção das radiações igneas, cuja intensidade vá gradualmente augmentando, observam-se successivamente modificações chamadas physicas, e outras chamadas chimicas. (Com um certo numero porém de corpos compostos, em que baste a menor elevação de temperatura acima da ambiente, e ás vezes esta mesma, para determinar a decomposição com explosão, é claro que não se observará a primeira serie de phenomenos.)

Começa, porém a acção, no geral dos corpos, pela sua dilatação, que chega até á mudança de estado, se já o corpo não é gazoso, ou se tal mudança póde dar-se antes de modificação chimica. Ao mesmo tempo tem-se augmentado o aquecimento do corpo, ou, para exprimil-o em linguagem menos scientifica, parte do calor applicado ao corpo trasborda, e diffunde-se pelos que o tocam e pelo ambiente.

Um corpo aquecido até certa temperatura (cerca de 500° centig.) torna-se luminoso. Ha entretanto certos corpos, que, aquecidos muito menos do que isso, adquirem a singular propriedade, que conservam durante algum tempo, de serem fracamente luminosos, phosphorecentes, quando observados em logar escuro : por exemplo, o fluorureto de calcio.

O aquecimento desegual de alguns corpos, dadas certas condições, determina a manifestação de correntes electricas. Em tal facto funda-se a construcção das pilhas thermo-electricas. Outras vezes, a applicação do calor dá logar a desenvolvimento de electricidade statica.

Ainda, a semelhante applicação nos corpos solidos succedem frequentemente, e notam-se depois de frios, modificações de densidade, duresa, tenacidade, fragilidade, etc. Uma modificação, muito notavel e apparente em certos corpos, é a que se refere á sua fórma crystallina, que não sò pode variar no mesmo corpo, quando crystallisa em temperaturas diversas, como tambem, uma vez crystallisado em certa temperatura, pode cada crystal, guardando a mesma fórma geral, soffrer pelo esfriamento uma mudança profunda na fórma dos crystaesinhos cuja reunião o constitue: é assim que no enxofre, que crystallisa por fusão em longos prismas translucidos, verifica-se que pelo esfriamento cada um d'elles é formado por um grande numero de pequenos octaedros, que d'antes não haviam. A essa alteração na fórma crystallina é devida a opacidade, que ao mesmo tempo dá-se nos crystaes,

primitivamente translucidos. Outras vezes, como no vidro, a exposição por algum tempo a um forte calor, que porém não baste para fundil-o, tira-lhe a transparencia, dando-lhe a textura crystallina.

*

Entre os phenomenos chamados physicos e os denominados chimicos ha um grupo limitrophe, que fórma a natural transição de uma para outra sciencia. Nestes, só um agente é empregado, e, pois, os determina: o calor. Tambem o corpo em que se manifestam, simples ou composto, está só; não ha a presença de outro, a cuja acção proxima, ou *affinidade*, attribua-se a influencia ou causalidade dos phenomenos.

Com effeito, aqueçamos em um cadinho um pouco de enxofre nativo, ou enxofre octaedrico de qualquer proveniencia: se, depois de fundido, e levada a temperatura até cerca de 140 graus, deixarmol-o esfriar de novo, veremos as seguintes modificações de propriedades, que a Chimica avoca como suas:—O enxofre empregado era em totalidade soluvel no sulfureto de carbono; agora parte o não é. O primeiro actuava difficilmente sobre o acido nitrico; parte agora facilmente. O primeiro, porém, combina-se mais facilmente com os metaes, o segundo mais difficilmente: o inverso disso nota-se para com os metalloides.

Uma transformação da mesma ordem, descripta tambem, e conhecida por todos os chimicos, soffre o phosphoro, quando por longo tempo é exposto aos raios do sol, ou aquecido, ao principio gradualmente, e depois na temperatura de 170 graus por espaço de uma dezena de dias.

A Sciencia chama a esse facto, de alteração nas propriedades chimicas de um corpo simples, allotropia. Mas é o caso de perguntar: qual foi o instante preciso, o ponto limite, a modificação caracteristica, em que a acção do calor sobre o enxofre deixou de ser physica para começar a ser chimica?

Inteira analogia dá-se entre semelhantes factos, e os que se passam com alguns corpos compostos sob a acção do calor. Por exemplo o protoxido de estranho anhydro apresenta-se-nos em tres modificações, uma das quaes parece ser aquella em que as outras se transformam por acção do calor.

Dos tres bi-hydratos de alumina, obtidos em diversas epochas e por diversos processos por Péan de Saint-Gilles, Walter Crum, e Graham, parece que, por acção gradual do calor, podem transformar-se successiva-

mente o ultimo no segundo, e este no primeiro. O acido arsenioso vitreo e o opaco tem a mesma composição, mas não identicas propriedades; e este transforma-se naquelle pela fusão, ou por ebullição prolongada.

A estes factos de modificacões profundas nas propriedades de um corpo, cuja composição conserva-se a mesma, chama a Chimica isomeria. Vê-se que esta é a allotropia dos corpos compostos, como a allotropia é a isomeria dos corpos simples.

Taes factos, porém, verificam-se não só, como os que apontei e alguns outros, por acção directa do calor, como tambem dadas outras condições, nas quaes aliás é bem de crer que o elemento thermico desempenhe funcção importante, se não capital, na evolução do phenomeno.

Estudando a acção do calor sobre cada um dos corpos compostos, vemos que (afóra os casos de isomeria, que só notam-se em alguns e dadas certas condições, e que deve entender-se que consistem em variedades de equilibrio molecular) os elementos constituintes tendem a separar-se. Umas vezes, menor numero, a desunião é total: vemos isto, por exemplo nos oxidos de ouro, prata, mercurio, nas amalgamas binarias, no gaz ammoniaco e hydrogenio arseniado, no vapor aquoso submettido a mui altas temperaturas, etc. Em grau de calor muito mais elevado do que o homem pode, e do que jamais poderá obter, a razão authorisa-nos a crer, que todos os compostos se dissociariam em seus elementos, ficando afinal reduzidas as substancias ao estado em que provavelmente estão nas nebulosas irresoluveis.

A maior parte das vezes a acção decomponente do calor é gradual, exerce-se por phases successivas, em cada uma das quaes formam-se edificios moleculares menos complexos do que o original; em alguns casos ainda estes podem por nova addição de calor separar-se em grupos mais simples, ou mesmo em seus elementos chimicos.

A Chimica organica, a Chimica dos compostos do carbono, como já chamou-a alguem, fôra abundante manancial de exemplos em casos desta ordem. Mas sem sahirmos dos limites da Chimica mineral, podemos encontral-os n'um sem numero: assim, comprehendem-se n'este caso, v. g. as anhydrides azotica, chlorica, bromica, iodica, toda a seria thionica, o bioxido de azoto, os acidos hypophosphoroso, phosphoroso, phosphorico e pyrophosphorico, o acido arsenico, todos os oxidos hydratados, todos os oxidos chamados singulares, e a maior parte dos saes.

*

Quando estiverem em presença dous ou mais corpos simples, capazes de constituir um ou mais compostos, a intervenção do calor determinará quasi sempre tal ou taes combinações, e tanto mais prompta e facilmente, quanto mais se approximarem as proporções ponderaveis dos corpos presentes d'aquellas em que se combinam. Nenhuma acção porém dar-se-ha, se a temperatura empregada fôr a mesma ou exceder a da dissociação total de qualquer dos compostos possiveis para aquelles corpos.

Quando os corpos actuantes forem um simples e um composto, poderá a intervenção do calor dar lugar a varios effeitos, cuja realisação dependerá de muitas condições; mas principalmente ainda das proporções ponderaveis dos corpos presentes, e gráo de temperatura empregada. Os effeitos podem ser: combinação entre o composto e o simples, como dá-se v. g. entre a baryta e o oxigenio em temperatura rubro-escura; ou duas ou mais combinações do simples com os elementos do composto, como verifica-se, por exemplo, entre o enxofre e grande numero de oxidos, entre o oxigenio e a maior parte dos sulfuretos, etc.; ou, finalmente, libertação de um dos elementos do composto, e combinação do resto com o corpo simples, como vê-se, v. g., em todas as reducções obtidas pelo carvão e pelo hydrogenio, etc.

Se os dous corpos reagentes forem ambos compostos, os effeitos principaes são os seguintes: combinação integral dos dous compostos (exemplo: cal e anhydride silicica); combinação de um dos compostos com parte do outro, da qual separa-se outra parte (exemplo: um oxido de manganez ou de chromo, calcinado com um nitrato alcalino); ou ainda, simples permuta, parcial ou total, de elementos ou grupos de elementos, realisada entre os dous compostos (exemplo: um silicato calcario e um carbonato alcalino, e em uma palavra, quasi sempre que acham-se presentes dous saes, diversos no genero ou na especie).

Quando os compostos presentes, sobre que actua o calor, são muitos, então os effeitos são mais complexos; e, se bem que possam prever-se para cada hypothese figurada, não me fôra possivel apontar essas hypotheses, tão grande é o seu numero. Do que já vai dicto, porém, colligem-se os phenomenos realisaveis.

E' escusado observar que n'estas acções provocadas pelo calor, como em geral em toda acção chimica, tudo quanto pode tornar mais intimo e

completo o contacto dos corpos reagentes, facilita, e precipita os effeitos, e pode até ser essencial para a realisação d'elles.

*

Como complemento ao estudo das acções chimicas de origem pyrogenica, não podem deixar de mencionar-se aquellas que determina a luz, quer a que provém do sol, quer a que produz-se artificialmente; se bem que, em certos limites, notem-se variações e differenças de intensidade nos effeitos produzidos, dependentes da proveniencia luminosa.

O estudo das relações de posição das partes do triplice espectro das radiações dos corpos em ignição separadas pela refracção nos prismas, mostra-nos que a faixa do espectro thermico estende-se pelo espaço occupado pela faixa luminosa, mas desmaiando, digamos assim, em intensidade tanto mais quanto mais proximo da extremidade violète. Por este lado, porém, penetra o espectro chimico, que vai até os confins do azul. A faixa do espectro luminoso não tem pois, pode-se dizel-o, posição sua propria.

As radiações calorificas mais refrangiveis tocam as radiações chimicas. Pode-se, pois, duvidar de que a luz por si, só como luz, determine alguma cousa mais no universo, do que o effeito physiologico especial da sensação visual. A solução, porém, d'esta duvida é porventura impossivel; porquanto, ao passo que pode-se isolar o espectro calorifico, (ou, o que é mais provavel, a sua parte obscura) filtrando por assim dizer as radiações complexas atravez de um corpo opaco e ao mesmo tempo diathermano, não parece possivel obter o mesmo para o feixe luminoso, do qual cada raio é simultaneamente ou calorifico ou chimico.

Feitas estas reservas, posso empregar a linguagem commum, dizendo que acções, ás vezes muito energicas, se produzem, na temperatura ordinaria, sob o influxo da luz directa; e outras mesmo da luz diffusa.

Assim, todos sabem que n'uma mistura de chloro e hydrogenio, exposta aos raios solares, dá-se a combinação instantanea e violenta.

Ainda conservada á luz diffusa, a combinação se dá, posto que lentamente. A agua de chloro altera-se em pouco tempo; ha decomposição da agua, e combinação do hydrogenio d'essa com o chloro, e, segundo algnns, de parte d'este com o oxigenio, do qual o resto se separa. Os saes de prata não podem conservar-se sem alteração, senão na obscuridade. Facto

semelhante, posto que muito mais lentamente, realisa-se com muitos compostos mercuriaes. E assim em varios outros casos.

*

Em todos os phenomenos, de cujo estudo occupa-se a Chimica (factos de allotropia e isomeria, combinações, decomposições, substituições, duplas trocas,) manifesta-se sempre alteração do estado thermico preexistente ao phenomeno, abstrahindo de effeito physico comcomitante, o qual pode ser compensador.

Consiste essa alteração umas vezes em desenvolvimento de calor, e outras em sua absorpção.

A's vezes é necessaria, e muitas é util, a intervenção de calor externo, para determinar uma certa acção chimica; outras vezes não. Mas haja ou não o emprego d'este agente, dar-se-ha pelo proprio facto da acção chimica elevação ou abaixamento de temperatura, dependente em geral da natureza d'ella e particularmente da sua especie.

Pode, pois, dar-se desprendimento abundante de calor em uma reacção chimica, provocada por calor. Pode, ao inverso, dar-se a frio uma reacção, que não se effectue sem grande absorpção calorifica.

E', pois, mister distinguir n'aquellas reacções o calor, que as excita e determina, daquelle que por ellas se produz. E' o caso de dizer, repetindo a comparação do illustre Tyndall, que o primeiro é a força que precipita os atomos inclinados na borda do abysmo, o segundo a força desenvolvida pela sua queda.

Deve-se ainda distinguir na somma de calor observado em uma reacção a parte, que d'ella se origina, da parte que se explica por phenomenos physicos accessorios.

Convém ainda, se a acção chimica é complexa, (v. g. quando dá-se simultaneamente uma decomposição e uma combinação, etc.) separar cada uma das partes, absorpção ou desprendimento thermico, que tocam a cada acção simples; as quaes não tem sempre o mesmo signal algebrico: por exemplo no caso figurado.

Guardando estas condições, na interpretação das observações calorimetricas, e apesar da impossibilidade actual de estendel-as a um numero avultadissimo de acções chimicas, pela deficiencia dos methodos e apparelhos até hoje empregados; não obstante existe, importante e fecundo, um ramo

da Chimica, estudada em relação ás modificações calorificas effectuadas nas reacções, o qual constitue a Thermo-chimica.

Sem ter o proposito de demorar-me na exposição dos admiraveis resultados, a que, em semelhante ordem de estudos, tem chegado os observadores, eu não prescindirei, todavia, de citar os tres principios que, na phrase de Berthelot, constituem os theoremas fundamentaes da Thermo-chimica.

São elles: 1º «A quantidade de calor, desenvolvida em qualquer reacção iguala a somma dos trabalhos chimicos e physicos effectuados n'essa reacção. 2º Se um systema de corpos simples ou compostos, em condições determinadas, soffrer mudanças physicas ou chimicas, capazes de leval-o a um novo estado, sem produzir effeito algum mecanico anterior ao systema, a quantidade de calor, desprendido ou absorvido por effeito d'essas mudanças, dependerá unicamente do estado inicial e do estado final do systema. Ella será a mesma, quaesquer que sejam a natureza e a serie de estados intermediarios. 3º Toda a mudança chimica, effectuada sem a intervenção de uma energia estranha, tenderá para a producção do corpo ou do systema que desprender mais calor.»

Corollario: «Toda a reacção chimica susceptivel de effectuar-se sem o concurso de um trabalho preliminar, e independente da intervenção de uma energia extrinseca, produzir-se-ha necessariamente, se por ella se desprender calor.»

Portanto, é de razão tambem, os compostos resistirão tanto mais á separação em seus elementos, quanto maior for a quantidade de calor que tiverem abandonado estes no acto da sua combinação. A experiencia já veio, neste ponto, confirmar as previsões da rasão.

Os primeiros lineamentos da Thermo-chimica remontam a Lavoisier: antes do sabio francez ninguem applicara a calorimetria á medida da quantidade de calor desenvolvido nas combinações. Depois d'elle, os conhecimentos adquiridos neste assumpto são devidos, principalmente, aos trabalhos de Rumford, Dulong e Despretz, Fabre e Silbermann, Hess, H. Deville, Thomsen, e Berthelot.

*

Oito annos depois da morte do illustre fundador da sciencia chimica, Wollaston na Inglaterra notava, mas sem prestar a isso maior importancia,

que a fita multicor, que constitue o espectro da luz solar, é cortada transversalmente por linhas negras, que de espaço a espaço substituem a radiação luminosa. Trese annos mais tarde, na Allemanha, Fraünhofer estudou mais accuradamente o facto, assignalou a constancia de posição d'essas linhas no espectro, no qual contou para mais de 600, a oito das quaes, por mais apparentes, designou, a começar do rubro, com as primeiras lettras do alphabeto, em maiusculo, accrescentando-lhes, depois, mais uma, *a* minusculo, entre *A* e *B*, e outra, *b*, entre E e F. Hoje as linhas ou riscas de Fraünhofer distinctas, sobem a mais de 3000.

Em 1822, sete annos depois d'elle, Herschell annunciou que uma chamma, que contivesse certas substancias em vapor, produziria espectros, contendo somente uma ou muitas linhas coradas brilhantes separadas por intervallos escuros, occupando posições invariaveis, e caracteristicas para cada substancia.

Depois delle, muitos sabios occuparam-se da materia e dilataram o dominio dos conhecimentos adquiridos a respeito, estudando o espectro de vapores metallicos, que só podem obter-se em altas temperaturas; para o que recorreram á vaporisação de taes corpos no arco voltaico, no maçarico oxi-hydrogenado, e ultimamente na lampada ou bico de Bunsen. (Este é um bico ordinario de gaz, ao qual aquelle chimico ajuntou uma pequena chaminé fixa de cerca de um centimetro de diametro, que o cerca elevando-se a pouco menos de um decimetro, e tendo na sua base, fronteiros ao combustor, dous orificios, que podem, fechando-se mais ou menos por uma disposição particular, permittir maior ou menor tiragem da pequena chaminé, e portanto combustão mais ou menos completa do gaz, que fornece o combustor.

Em pouco tempo as observações espectroscopicas tornaram-se um verdadeiro methodo de analyse chimica: methodo qualitativo sensibilissimo, e que já hoje manifesta talvez bem fundadas aspirações de vir a ser mais tarde tambem um dos methodos de analyse quantitativa.

Foi por meio delle que Bunsen e Kirchoff descobriram de 1859 a 1860 dous novos metaes, o cœsio e o rubidio; Crookes e Lamy, em 1860, o thallio; Reich e Richter, em 1863, o indio (*).

(*) A lista de novos corpos descobertos pela analyse espectral ha de certamente vir a estender-se mais. Em 1869, um chimico inglez, Sorby, annunciou a existencia de um novo metal o *jargonio;* e annos antes, Church affirmára o descobrimento de um

Graças a este methodo, fecundado tambem pelos estudos e trabalhos, entre outros, de Draper, Becquerel, Angstroem, Wheatstone, Plucker, Foucault, que observou pela primeira vez o facto da *inversão* dos espectros, Brewster, Gladstone, Miller, que accrescentaram-lhe o estudo dos *espectros de absorpção*, Stockes, a quem deve-se o conhecimento dos phenomenos de *fluorescencia*, Tyndall que descobriu os de *calorescencia, etc.*, constituiu-se com sobejos materiaes a Photo-chimica.

E' mais um laço de união, será tambem um meio de unificação no futuro, entre as sciencias hoje distinctas sob os nomes de Chimica e Physica.

Mas não é tudo. Os conhecimentos resultantes das investigações desta ordem tem dado logar a suscitarem-se e resolverem-se questões do mais alto interesse para as sciencias que occupam-se do estudo da materia.

A Physica, já de ha muito, prendia a terra ao sol e ao firmamento pela Astronomia. Agora, armada com o espectroscopio, estende a Chimica tambem a legitimidade de suas pretenções até os sóes longinquos, com tanto que mandem-lhe um raio de luz, no qual o sabio vae decifrando tranquillamente a composição d'aquelles montões de materias, dos quaes está separado por milhares de milhões de leguas. De Secchi, de Faye, de Miller, e outros que taes pode-se dizer que realisam a emphatica locução do poeta, quando diz que: do quieto aposento o sabio, em mente, segue no ar o som, a luz no ether; busca subordinar a leis seguras prodigios de assombrar, filhos do acaso; e ao correr dos phenomenos que passam, visa o polo immutavel da verdade (*).

*

Muito antes que a Philosophia chimica começasse a inquirir das relações entretidas entre os phenomenos de que se occupa e as condições thermicas que lhes dizem respeito, empregava o chimico o calor como um meio poderoso para a realisação das suas operações. Meio exclusivo,

---

oxido desconhecido a que denominou *nigria*, e Svanberg a de outro oxido a que deu o nome de *noria*. Estudos do porvir trarão a elucidação da verdade dessas affirmativas.

(*) Aber in stillen Gemach . . . . . sinnend der Weise
Folgt durch die Luefte dem Klang, folgt durch den Aether dem Strahl;
Sucht das vertraute Gesetz in des Zufalls grausenden Wundern,
Sucht den ruhenden Pol in der Erscheinungen Flucht.

(SCHILLER)

ao principio, como vimos; auxiliar indispensavel ainda na Chimica hodierna, que só delle prescinde em um numero de casos relativamente pequeno.

A maior parte, porém, hoje das reacções, ou determinadas ou favorecidas pelo calor, produzem-se por intervenção de liquidos, que são quer os mesmos corpos reagentes, se são liquidos, ou se não suas soluções, quer varios liquidos, (activos ou neutros na reacção provocada), em cujo seio está o corpo ou corpos solidos, ás mais das vezes pulverisados; e tudo é assim submettido á acção do calor, pela applicação directa do fogo, ou pela de um corpo intermediario, que fórma um banho quente, variavel conforme a temperatura que se deseja obter: banho-maria, banho de oleo, de areia, de uma liga fusivel.

As operações que se fazem empregando somente corpos que não estão liquidos na temperatura ordinaria, ou sem a intervenção de liquidos, são hoje menos, posto que ainda numerosas. Tanto estas operações, que por isto dizem-se feitas a secco ou por via secca, como aquellas, que dizem-se feitas a liquido ou por via humida, podem ter por fim a realisação ou de uma synthese ou de uma analyse.

Uma operação de analyse, feita a secco, empregando altas temperaturas, que só obtem-se pela intervenção ignea directa, diz-se uma operação *pyrognostica*. E por ter esta quasi sempre por mira a verificação da qualidade da substancia ou substancias componentes de um corpo, do qual apenas uma amostra ou pequena quantidade é fornecida, e basta para as experiencias, são ellas chamadas *ensaios pyrognosticos*.

Quando além da qualidade, deseja o chimico conhecer com exactidão, ou mesmo muito approximadamente a quantidade, em que n'um composto, que analysa, entram as substancias que o constituem, então não bastam os meios pyrognosticos, salvo para um pequeno numero de metaes, principalmente o ouro e a prata.

A Chimica analytica, pois, não pode contentar-se com os recursos das operações pyrognosticas, que offerecem-lhe apenas o meio de desempenhar uma parte da tarefa que lhe incumbe; e essa, mesmo assim, deve comprehender tambem, sempre que fôr possivel, os ensaios qualilativos por via humida.

Entretanto o mineralogista pode, em rigor, satisfazer-se muitas vezes com os ensaios pyrognosticos, além de tres grupos genericos de ensaios por via humida; que consistem na verificação do modo por que um mineral analysado comporta-se com a agua, com os alcalis, com os acidos (sulfu-

rico, chlorhydrico e azotico), e, em casos especiaes, do uso de mais dez ou doze reagentes para operações a liquido.

O sabio Dufrenoy, que publicou um dos mais completos Tratados de Mineralogia, e cuja palavra é por todos venerada, como a de authoridade na materia, exprime-se do seguinte modo: «Nós comprehendemos sob a denominação de caracteres chimicos as provas promptas e faceis que dão indicações sobre a natureza dos elementos dos mineraes, sem dar a conhecer exactamente as suas proporções. Dentro d'estes limites, os caracteres chimicos são do dominio essencial do mineralogista, e seu estudo é absolutamente indispensavel para o reconhecimento de certos mineraes, quando para estes não bastem os caracteres exteriores. Notaremos, todavia, que, sendo a Mineralogia um dos ramos da Historia Natural, o estudo d'estes caracteres deve fazer-se o mais que fôr possivel, e não recorrer-se a experiencias chimicas, senão quando forem ellas indispensaveis, ou seu emprego der um resultado immediato, etc.»

Frederico Mohs, que não só tem sido citado, como mineralogista de primeira plana, na Allemanha, como tambem na Inglaterra, ia mais longe: tanta importancia mereciam-lhe os caracteres exteriores dos mineraes, que dizia affoutamente que a analyse chimica não era necessaria á Mineralogia. Isso não importava, claro é, a negação da utilidade d'aquella, e até de sua indispensabilidade, fóra da esphera de estudos do mineralogista.

Aquelle modo de exprimir-se, que á primeira impressão parece desassistido de razão e fundamento, explica-se no entanto perfeitamente pela consideração do terreno diverso, em que assentam os edificios das duas sciencias, pela estructura, se podemos dizel o, pelo destino, pela repartição differentes d'elles, cujas operações, cujos estudos tem um objectivo, que é identico na materia mas dissemelhante na fórma.

Com effeito, tanto o chimico como o mineralogista occupam-se em suas investigações dos corpos chamados brutos. Diverso porém é o objecto, o methodo, e o fim dos estudos a que se entrega um, ou outro.

O primeiro estuda as *substancias*, o segundo os *mineraes*. Ao primeiro importa a entidade, simples ou complexa, e as funcções que desempenha, em face de outras substancias, e dos agentes physicos, quer no grande laboratorio da natureza, quer no seu proprio laboratorio; ao segundo importa o individuo, as suas qualidades physicas, os seus attributos exteriores, e subsidiariamente a sua composição, mas quanto baste para firmar a

sua identidade como variedade de uma certa especie, que pertence a tal genero, familia, ou classe natural. A base da Chimica é a experimentação; a da Mineralogia é a observação. Aquella é um ramo das sciencias physicas; esta um ramo da Historia Natural.

Pouco importa ao chimico a proveniencia, ou modo de formação do corpo que estuda; o giz, o marmore, o spatho calcareo, o alabastro, a aragonite, chamam-se carbonato de cal; a areia, o silex, o crystal de rocha, são sempre acido silicico. Não assim para o mineralogista: cada uma daquellas fórmas d'uma substancia, secundarias para o chimico, são essenciaes para elle, e constituem individuos differentes.

Igual e profunda divergencia observa-se nos fins a que miram as duas sciencias. Quando o mineralogista inquire quando muito da causa proxima, ou antes das condições da producção dos mineraes que estuda, o chimico tenta investigar os elementos intimos dos phenomenos que se manifestaram n'aquella producção, provoca a manifestação de outros; submette a materia, que fornece-lhe o mineralogista, a todas as provas que imagina, pela agua e pelo fogo, pelo contacto intimo de uns com outros corpos, por modos e artificios multiplos que inventa; e, no seu laboratorio, como n'um pequeno *cosmos*, cria, separa, e dispõe ordenadamente novos compostos sem conta, que o mineralogista não encontra em algumas centenas de especies, que para seu estudo busca e apanha já formadas por acções seculares na superficie da terra.

Ainda mais: ao passo que para chegar á perfeição no estudo de Mineralogia, basta, pode em rigor dizer-se, o exercicio methodico e criterioso dos cinco sentidos, auxiliados ou não com alguns instrumentos, (como a lente, a balança, o goniometro, etc..) o chimico, remontando-se a regiões mais elevadas do que as da simples observação, recorre, por assim dizer, a um sexto sentido. E' elle a imaginação, mas a imaginação scientifica: recurso precioso, em que pese aos ultrapositivistas. (*) Por seu intermedio

---

(*) Não posso furtar-me ao desejo de transcrever as bellas palavras de Tyndall a respeito :

« There are tories in science who regard imagination as a faculty to be feared and avoided rather than employed. They had observed its action in weak vessels, and were unduly impressed by its disasters. But they might with equal justice point to exploded boylers as an argument against the use of steam.

Nourished by knowledge patiently won; bounded and conditioned by co-operant Reason, imagination becomes the mightiest instrument of the physical discoverer.

elle, o chimico, penetra até as mais minutas divisões, os mais profundos recessos dos corpos; concebe e descreve, como se as visse, as suas ultimas parcellas, os atomos elementares, os grupos em que devem estar reunidos nas substancias simples, a concurrencia dos grupos ou moleculas em outras mais ou menos complexas, a disposição e arranjo d'estas formando os corpos, que nos affectam os sentidos physicos, e cujas fórmas, fóra de excepções perturbadoras, são sempre regulares e symetricas. E comparando os phenomenos que estuda com os que attrahem a attenção do physico, ambos, por um esforço admiravel de generalisação, concebem, vêem pelos olhos da imaginação, o como por modos de ser variados de uma mesma causa, como quer que a chamem, força, energia, movimento, que agita e impelle os atomos, as moleculas, as massas dos corpos, dêem-se em condições differentes, ora combinações ou desagregações chimicas, ora pheuomenos de calor, de luz, de electricidade; umas vezes o movimento mais amplo da vibração da corda que revela-se pelo som que fere o ouvido, outras o da polaridade da bussola que oscilla buscando sempre o norte, outras finalmente o da gravitação da pedra que desapega-se e rola pela encosta da montanha.

As aspirações philosophicas das sciencias physicas ainda não tem horisonte limitado: as lucubrações, porém, das sciencias naturaes, estão circumscriptas nos limites da observação.

*

E' bem verdade que, quando os chimicos do seculo passado, augmentando com importantes e numerosos trabalhos o patrimonio da sciencia legado por seus predecessores, preparavam materiaes para a grande reforma do fim do seculo; e o espirito de methodo e classificação dominava, por assim dizer, todas as intelligencias; quando quasi ao mesmo tempo Tour-

---

Newton's passage from a falling apple to a falling moon was, at the outset, a leap of the prepared imagination..............................

In fact, without this power, our knowledge of nature would be a mere tabulation of co-existences and sequences. We should still believe in the succession of day and night, of summer and winter; but the soul of Force would be dislodged from our universe; causal relations would disappear, and with them that science which is now binding the parts of nature to an organic whole.

(Tyndall-Scientific use of imagination).

nefort, Linnêo, os de Jussieu e Buffon, aformoseavam e engrandeciam os dominios da Historia Natural dos corpos organisados; aquelles sabios que se dedicavam mais particularmente ao estudo da Mineralogia tentavam, assimilando as novas idéas e conhecimentos, reformar a classificação corrente, que, em substancia, era ainda a de Avicenne. Uns, porém, queriam fundal-a exclusivamente na Chimica, da qual seria a Mineralogia apenas um capitulo; outros, contrarios, de todo ponto, a esse modo de ver, assentavam-n'a tão somente nos caracteres exteriores dos mineraes. Outros, finalmente, com mais senso, propuzeram a adopção de um methodo mixto. D'entre estes, distinguiu-se principalmente Vallerius, em 1747; mas quem, conseguindo harmonisar as exigencias de um methodo natural com a importancia do conhecimento d'aquelles caracteres mineralogicos que só a Chimica pode fornecer, produziu a classificação, que tem sido o modelo, em que se inspiraram aquelles que depois outras propuzeram, foi o celebre Werner (Abraham Gottlob), o fundador da escola de Freyberg.

Fôra demorada e mal a proposito n'este escripto a tarefa de demonstrar a superioridade do methodo eclectico ou Werneriano: limito-me pois a adoptal-o, com a feição sob a qual Leymerie d'elle serve-se em sua classificação.

Uma especie mineral é caracterisada: 1º pelo *typo* mineralogico, cuja distincção funda-se nos dous caracteres superiores ou *attributos: a forma fundamental, e a substancia.*

Estes dous caracteres tem igual importancia em Mineralogia: o primeiro deve-a mais que tudo ao abbade d'Haüy, o principal senão unico fundador da Crystallographia, e a Mitscherlich, o descobridor da lei do *isomorphismo.* 2.º A' esses caracteres devem ajuntar-se os chamados *essenciaes*: densidade, duresa, fusibilidade, propriedades opticas.

Uma especie comprehende *sortes* e *variedades.*

Além d'aquelles caracteres, os demais, que servem ao mineralogista para o reconhecimento de um individuo, são relativos á sua structura, formas irregulares (*nodulos, dentrites,* etc.), superficie de fractura, transparencia, brilho, côr, propriedades thermicas (dilatabilidade, conductibilidade), phosphorecencia, electricidade, magnetismo, propriedades organolepticas (sabor, cheiro, unctuosidade ou asperesa ao tacto), etc.

Quando tem de proceder á classificação de tal ou tal producto natural, o mineralogista examina-o, successivamente, em referencia a esses varios caracteres; a analyse chimica qualitativa é a ultima cousa empregada.

Se tem á disposição quantidade sufficiente de materia, deve começal-a por ensaios geraes por meio liquido, tendentes a averiguar da sua solubilidade, parcial ou total, na agua, nos acidos, nas soluções alcalinas.

Seguem-se os ensaios qualitativos especiaes. Alguns mineralogistas preferem, para isso, um methodo mixto, ora a secco, ora com intervenção de reagentes liquidos, á medida que a marcha da analyse vai mostrando a opportunidade de uma ou outra d'estas ordens de operações, que d'est'arte mutuamente contraprovam-se. Acho tal systema vantajoso na practica, e como tal merecedor de toda acceitação, tanto mais quanto não importa nem muito maior e nem mais longo trabalho. Havendo-se o analysta com a necessaria limpesa e pericia, bastarão ás mais das vezes para cada operação algumas gottas de um reagente liquido, pelo qual tratar-se-ha uma pequenissima quantidade de materia. Esta regra de parcimonia a guardar, é, alias, geral para todos os ensaios mineralogicos.

Dão entretanto alguns exclusiva preferencia aos ensaios pyrognosticos, que entre mãos adextradas, e a olhos conhecedores, dizem que « possuem a sensibilidade das analyses com o espectroscopio. »

Seja como fôr, quasi sempre os resultados d'esses ensaios, juntos aos do exame dos caracteres physicos d'um mineral, bastarão para classifical-o. Poucas vezes, porém, ainda restará duvida sobre a proporção ponderal das substancias, que o compõem, já reconhecidas qualitativamente. N'este caso, é mister que se proceda à sua analyse quantitativa: cessa então a tarefa do mineralogista, e começa a do chimico.

DO ESTUDO PYROGNOSTICO DOS MINERAES

> L'on peut avec un chalumeau, un spectroscope et quelques réactifs peu nombreux, déterminer en peu d'instants la nature des éléments d'une foule de minéraux.
>
> (PISANI—MINÉRALOGIE)

Antes que deva alguem tentar, e para que possa levar a cabo uma analyse pyrognostica, é indispensavel que conheça: 1.º os varios meios pyrogenicos de que pode lançar mão, e as differenças de aptidão, que offereçam para a obtenção do fim desejado, e por tanto as rasões determi-

nantes da escolha feita entre elles; 2.º os instrumentos e utensilios empregados, o uso de cada um, e o modo de haver-se com elles; 3.º os reagentes, suas propriedades, e importancia relativa d'ellas, e condições requeridas para que bem possam aquilatar-se as reacções.

Conseguido isto, restará sómente assentar na ordem em que devam succeder-se as diversas operações, a que será mister recorrer em cada caso. Tal plano, porém, pode deixar de ser assentado de antemão; e um analysta perito vai seguindo em cada occasião aquelle, cuja ordem vai-lhe sendo suggerida pelo resultado particular de cada operação que se vai succedendo. O que se quer, como diz um analysta francez, é executar uma analyse, prompta, e correctamente; n'ella não ha regras, que sejam absolutamente fixas; aqui a iniciativa pessoal do experimentador é muito mais larga, do que nos methodos de Chimica analytica por via liquida.

*

O meio pyrogenico empregado é sempre uma chamma, isto é, um gaz ou um vapor que queima. Um corpo que abrasa-se sem chamma só pode ser util em um caso: é quando for submettido a exame espectroscopico um mineral, em que suspeite-se a existencia de substancias, que não produzem espectro proprio senão sob o excessivo calor do foco photo-electrico.

E como convém que uma chamma seja constante em sua intensidade durante o tempo que dura ao menos cada operação, a lista das empregadas não é grande, e reduz-se ás seguintes.

1º *Emprega-se a chamma d'uma véla.* As de sebo não devem empregar-se, salvo em falta de outra: dão, é verdade, uma temperatura regular; mas, além do inconveniente do mau cheiro e do desaccio, têem o de derreterem-se mui depressa, e portanto obrigarem o operador a estar de vez em quando a apparar-lhes a torcida. As de cêra peccam pelo excesso contrario: a parte dellas que derrete-se mais perto da torcida, (o que augmenta na occasião do ensaio) não vaporisa-se, decompondo-se na chamma, na mesma proporção; de sorte que alaga a base da torcida, e a chamma, mais pequena, tambem torna-se menos quente.

Para obviar a isto Gahn. um dos patriarchas da analyse pyrognostica, mandava fazer umas velinhas de torcida grossa e pouca cêra, com que andava sempre munido, e que usava em feixes de tres a um tempo. As

que encontram-se no commercio com o nome de velas de stearina, servem perfeitamente na maior parte dos casos. Ha uns castiçaes, formados por um tubo ôco, em que se mette a vela mantida sempre na mesma altura por uma mola espiral. Alguns empregam-n'os ; mas têem um inconveniente: sendo, como são, de metal, roubam uma grande parte do calor da chamma nas operações com o maçarico.

2º *Emprega-se a chamma de uma lampada de alcool.* Esta chamma é menos quente do que a precedente, e por isso o seu emprego limita-se a certas operações. Para diminuir este inconveniente, e tambem o de não prestar-se a ensaios de reducção (de que d'aqui a pouco tratarei), pode-se empregar uma solução alcoolica, saturada de essencia de terebentina (*). Em casos taes é preferivel, havendo uma vela stearica, servir-se della. Quando o fim principal é a obtenção de temperatura mais elevada, pode empregar-se uma lampada-eolypilo.

3º *Emprega-se a chamma de uma lampada de oleo.* Esta chamma é mais quente do que as precedentes, e presta-se bem aos ensaios pyrognosticos. Tem, porém, os inconvenientes: do desaccio inseparavel do contacto constante com o azeite; do cheiro que não deixa de ser desagradavel ; de ser um pouco fuliginosa, e de consumir-se a torcida formando um morrão, mais ou menos volumoso (tanto mais, quanto mais velha é a torcida), o qual quando assim é, rouba muito calor á chamma; sem contar com o incommodo frequente de espivitar e aparar torcida. O oleo preferido é o azeite doce, servindo igualmente o oleo de colza, nabos, coco, etc. O introductor da lampada de oleo nos ensaios ao maçarico foi Gahn ; Berzelius fez construir uma lampada d'este genero, a qual tem o seu nome, offerecendo como principal vantagem a sua portatilidade.

4º *Emprega-se a chamma do gaz ordinario de illuminação.* Esta chamma é a melhor de todas. Infelizmente não tem-n'a o mineralogista á sua disposição em toda localidade onde tenha de fazer uma analyse. Mas, inda que a tenha, é mister para empregal-a ter um dispositivo especial, que aliás é hoje commum em todo laboratorio; o qual é a lampada ou bico de Bunsen, que já em outra parte mencionei; cuja construcção tem soffrido varios aperfeiçoamentos, parecendo melhor até hoje o realisado por um constructor de Paris, Wiesnegg.

(*) E' obvio que, em caso de necessidade, poder-se-hia empregar o kerosene ; que, porém, tambem tem inconvenientes, que fazem-n'o proscrever do uso ordinario.

Entretanto, quando é mister servir-se do maçarico com esta chamma, essa operação torna-se difficil de executar e fatigante para o operador, que tem de por esforço de insufflação vencer a pressão ordinaria de quatro ou cinco centimetros d'agua, que exerce o gaz na extremidade do combustor. Tem sido imaginados diversos meios de solver esta difficuldade; aquelle, que parece mais efficaz, consiste em adaptar ao bico de Bunsen um tubo de alguns centimetros, achatado superiormente de modo a dar sahida ao gaz por uma fenda, de um centimetro de cumprimento para um e meio a dous millimetros de largura, sendo o tubo cortado por uma secção de 68 graus de inclinação sobre o seu eixo.

5° — Em alguns casos de analyse espectral, quando nem a chamma do bico de Bunsen fornece calor sufficiente para que manifeste-se o espectro de uma substancia, poderá recorrer-se á chamma, cuja temperatura é de 2800 graus, do maçarico oxi-hydrogenado; cuja construcção primitiva deve-se ao professor Hare, de Philadelphia, tendo sido depois aperfeiçoado, e empregado com summo proveito, entre todos, por St. Cl. Deville.

Ha algumas operações pyrognosticas, que consistem apenas em submetter um mineral á acção de uma temperatura não muito elevada, afim de observar os effeitos que então produzem-se. N'este caso usa-se uma das especies de chamma mencionadas; porém de preferencia a da lampada de alcool ou a do bico de Bunsen. Outras vezes, porém, será indispensavel obter, concentrando-o sobre a materia ensaiada, um calor excessivo; ou ainda, produzir effeitos de oxidação ou reducção, como ver-se-ha dentro em pouco. Então será indispensavel o emprego do maçarico.

*

Os instrumentos e utensilios, que constituem o *indispensavel* d'um mineralogista (*), para a execução de uma analyse pelo fogo, são os seguintes:

1° *Maçarico* — E' um instrumento, por meio do qual projecta-se uma corrente de ar, moderada mas continua, em uma chamma, havendo-se o operador como adiante será dito.

(*) Sob os nomes de *indispensavel* para trabalhos com o maçarico, *necessario* do *mineralogista*, etc , fabricam-se, e vendem-se em algumas cidades, caixas muito portateis, onde acham-se bem acondicionados instrumentos, e reagentes usados nestas analyses pyrognosticas; salvo, bem entendido, o espectroscopio.

Usam-se hoje, para as operações de analyse, maçaricos principalmente de duas fórmas. Uns constam das seguintes partes: um tubo de folha, latão, ou ainda de prata, ligeiramente conico, terminando em uma das extremidades (de cerca de oito a dez millimetros de diametro) por uma embocadura (de osso, marfim, ambar, e que tem a fórma de um bocal de piston, ou a de uma ponteira de cigarros), e na outra (que tem cerca de quatro millimetros de diametro) encravando-se em uma das bases de um cylindro ôco (do qual ordinariamente pode separar-se) de cerca de quinze millimetros de diametro sobre vinte e cinco de altura, o qual lateralmente, e a meia altura, recebe a inserção de outro tubo de quatro ou seis centimetros de comprimento, que estreitando-se gradualmente, acaba por um orificio de um a um e meio millimetro, e em cuja extremidade, que tem de estar em contacto com a chamma, adapta-se um bico de cobre, ou melhor de platina, pelo qual o ar insufflado sahe por um pequenissimo furo. O comprimento total do maçarico é, em media, de 22 centimetros; mas pode, e deve mesmo, ser mais curto ou mais comprido para experimentadores, para quem não seja a mesma a distancia da visão distincta.

O maçarico da segunda fórma consiste em um tubo conico, cuja base é de cerca de dous centimetros de diametro, e vai, afunilando-se em um comprimento médio de vinte centimetros, terminar com menos de um centimetro de diametro em uma embocadura, cuja fórma varia como a do outro maçarico; a um lado do tubo, e perto da base, entra o tubo de insufflação que tambem é como o do outro. A vantagem das fórmas de ambos, que differem do simples tubo recurvado que constitue o maçarico dos ourives, está, primeiramente em evitar que a humidade contida no halito do operador, e que condensa-se no instrumento, vá obturar o tubo de insufflação, e, em segundo logar, em tornar a esta mais regular, (por uma rasão physica analoga a que explica a acção das caixas d'ar em algumas bombas hydraulicas), e menos fatigante.

2.º — *Pinças* — Empregam-se: 1.ª uma pinça com pontas de platina, que serve para sustentar, em tal ou tal região da chamma, uma estilha de mineral, cuja fusibilidade, v. g., se quer observar (*), ou afim de verificar effeitos de colorisação de chamma, etc. (Estas pinças estão por si mesmas fechadas, e para abril-as é preciso calcar em 2 botões fronteiros, cada um

(*) Nunca deve ser empregada em casos, em que possam pela reducção de alguns metaes formar-se ligas que inutilisam a pinça.

dos quaes tem um pé que atravessa um dos ramos, fixando se no outro); 2.º uma, ou duas pinças de aço, que servem para apanhar uma parcella de substancia, que se queira collocar v. g. sobre um carvão, ou aliás para tomar um botãosinho de metal alli reduzido, etc.; 3.º um alicate cortante e outro de pontas chatas; 4.º uma ou duas pinças de ferro ou aço para segurar capsulas, cadinhos, laminas de platina sobre a chamma. (Estas ultimas pinças são vantajosamente substituidas por sustentadores fixos, como os que se acham descriptos e estampados, v. g., nas obras de manipulações chimicas de Violette, de Analyse qualitativa de Fresenius, ou como os chamados, não sei por que, *monges* de Plattner).

3.º— *Laminas de platina* — De 6 ou 8 centimetros de comprimento, e 2 a 3 de largura, e da espessura de uma folha ordinaria de papel, servem: para reconhecimento dos compostos do chromo e do manganez com o carbonato de soda; para verificar a presença de bases fixas insoluveis na soda; para ver se um liquido deixa residuo pela evaporação; para reconhecer se fica um residuo mineral fixo depois da calcinação de materias organicas, etc. Antigamente usavam-se colheres de platina; Wollaston foi o primeiro que aconselhou a sua substituição por laminas, que offerecem de facto grandes vantagens sobre aquellas.

4.º— *Fios de platina* — Pedaços da grossura de uma prima de viola, e do comprimento de 8 ou 10 centimetros. Depois de cada ensaio aparam-se, e quando ficam tão curtos que não podem mais segurar-se directamente sem aquecer os dedos, espetam-se em rolhas de cortiça, ou seguram-se com uma pinça. Não havendo fio de sobreselente, o que já tiver servido deve ser aquecido á temperatura vermelha, depois immerso em acido sulfurico concentrado, e finalmente lavado em agua distillada. O mesmo entende-se com as laminas: estas prescripções são uma condição de certesa na apreciação de um ensaio. Servem: para caracterisar muitos metaes, quer por meio do borax ou do phosphato ammonio-sodico, quer por meio do carbonato sodico; e para observar as colorisações produzidas n'uma chamma por certos corpos. Empregando-os para este fim, dobra-se-lhes uma extremidade, formando um ganchinho, ou um annel inteiro (quando empregam-se com os fundentes).

5.º— *Carvão* — Um dos sustentadores mais frequentemente empregados, e que, salvos poucos casos, é preferido quando trata-se de operar uma reducção. Deve-se escolher o que for menos denso, e deixar menos residuo por incineração, e cuja cinza não for ferruginosa ou manganezifera. O

carvão de pinho é em geral preferido; mas, em caso de necessidade, e guardadas então as necessarias reservas e contraprovas, qualquer carvão poderá servir. Um mineralogista deve ter sempre guardados alguns toros de carvão, que no geral são cortados em fórma de parallelipipedos de 10 a 15 centimetros de comprimento sobre 4 a 5 de largura, e o mesmo de espessura. Podem-se preparar artificialmente, e que são muito bons, seccando e depois calcinando em cadinho coberto, parallelipipedos d'aquellas dimensões d'uma massa feita de carvão bem pulverisado com um pouco de colla de amido (vulgò, grude de gomma).

No carvão, que deve servir de sustentador, faz-se, com uma faca de ponta um pouco romba ou com uma broca propria, uma covinha pouco profunda (3 a 4 millimetros para 5 a 10 de diametro), na qual deita-se a materia do ensaio. Berzelius recommendava que se preferisse, para fazer essas covinhas, a face do carvão perpendicular ás fibras da madeira, afim de evitar que os fundentes alastrassem sobre o carvão: será bom, quando poder ser.

6.º— *Tubos de vidro, fechados e abertos* — Os primeiros (de 50 ou 60 millimetros de comprimento para 2 ou 3 de diametro), servem: ou para aquecer as substancias sós (reconhecimento d'agua, alterações, desprendimento de gazes, acidos ou não, etc.); ou, com outros reagentes, por exemplo o bisulfato de potassa para reconhecimento de alguns acidos. Os tubos abertos (60 a 70 millimetros de comprimento) rectos, ou ligeiramente dobrados perto de uma de suas extremidades, onde colloca-se a materia de ensaio, servem para a *grelhagem* (*) d'esta, e verificação n'ella de enxofre livre, ou formando sulfuretos, de arsenico, etc. Uns e outros devem ser bem enxutos e limpos, depois de introduzida a materia de ensaio e antes d'este, o que faz-se com um rôlosinho de papel de filtro, ou, o que é melhor, com um arame ou uma agulha de *crochet* envolvida no papel. Devem ser egualmente examinados com uma lente antes e depois da operação: é o meio de evitar enganos.

7.º— *Vidros de relogio* — De 25 a 40 millimetros de diametro, servem quer para deitar em um delles um pouco da materia a analysar, que esteja em pó, e que assim examina-se melhor, quer mesmo para aquecel-a brandamente, em alguns casos, quer para tratar um pouquinho por algum

(*) Temos em portuguez o verbo *grelhar*; não vejo inconveniente em adoptar, em falta de outra, a palavra que empreguei.

reactivo (principalmente liquido, como, v. g., para distinguir um azotito de um azotato por uma gotta de acido sulfurico concentrado), etc.

8.º — *Lamina de prata* — Um mineral que contenha, v. g., um seleniato, um sulfato, sendo fundido sobre carvão com soda, e depois posto em contacto com a lamina, e humedecido, ennegrece-a n'aquelle logar.

9.º — *Copellas* — Ha duas sortes de copellas. Umas, tambem chamadas capsulas Lebaillif, de barro de porcellana, da mesma fórma dos vidros de relogio, e do diametro de 8 a 10 millimetros, servem, collocadas sobre uma covinha praticada em um carvão, para receberem um pouco de um fundente, que extendendo se, ao vitrificar-se sobre sua superficie, permitte que melhor veja-se a reacção que dá-se com a addição da materia d'ensaio, e que ás vezes é mal observada, quando emprega-se como sustentador um fio de platina ou o carvão. As outras copellas são feitas de cinza de ossos, pura ou misturada com um pouco de carbonato de soda. Como são mui frageis, é melhor fazel-as na occasião de servir-se d'ellas. Preparam-se, amassando o pó com uma gotta d'agua, e amoldando-as pela mão do gralsinho de agatha, de que vou fallar e que na extremidade mais grossa arredonda-se em *calotte* espherica: depois deixam-se seccar bem, sem o que podem dar logar á projecções da materia d'ensaio. Uma covinha no carvão, na qual deita-se a cinza necessaria, acamando-a bem com a mão do gral, sem precisar de agua, fórma uma boa copella, que prepara-se mesmo no momento de servir-se d'ella. N'estas copellas tratam-se os mineraes que suppõe-se auriferos ou argentiferos, e cujo metal reduz-se pela intervenção de um pouco de chumbo pobre (não argentifero), ou de lithargirio.

10 — *Gral de agatha ou calcedonea.* — De 4 a 6 centimetros de diametro; serve para pulverisar as materias, e ás vezes mixtural-as intimamente com os reagentes, antes de submettel-as aos ensaios.

11 — *Bigorna.* — Chapa de aço ordinariamente quadrada, de 40 ou 45 millimetros de lado e 6 ou 8 de espessura: serve para quebrar mineraes, verificar a malleabilidade de um globulo metallico ou sua fragilidade; etc.

12 — *Martellos.* — *Gral de Abich.* — Este gral de aço, em cuja cavidade, que é cylindrica, entra quasi justa a mão tambem cylindrica, (sobre cuja extremidade externa, que tem a forma de uma bola, bate-se com um martello), serve principalmente para quebrar mineraes muito duros, e de que não deseja-se perder parcella alguma, o que dar-se-ia com a bigorna.

13 — *Barra magnetica.* — Em forma de prisma quadrado de cerca de

1 decimetro, e base de 5 millimetros de lado: serve para verificar a propriedade magnetica de certos mineraes, e a presença de ferro, nickel, cobalto, obtidos por uma reducção.

14 — *Agulha magnetica.* — Serve para verificar a polaridade manifestada em alguns mineraes, observando a attracção ou repulsão que soffre aquella com a sua approximação.

15 — *Agulha electrica de Haüy.* — Agulha metallica movel sobre um pé isolador: carregada de electricidade communicada, ajuda a levar-nos ao conhecimento de certos mineraes, em que, dadas certas condições, denuncia a presença não só de fluido livre, como a especie d'este.

16 — *Lente.* — A's vezes indispensavel, e sempre util para o exame das materias antes, e depois de terem tido submettidas aos ensaios.

17 — *Laminas de vidro.* — Um vidro azul e um verde, são os mais necessarios. Servem para distinguir as colorisações, que certas substancias produzem em uma chamma, e que são modificadas, ou mesmo impossiveis de distinguir, em presença de outras substancias que tenha a chamma. Com o vidro azul reconhece-se a côr da chamma do potassio ou a do lithio, as quaes a do sodio domina e encobre; distingue-se a do stroncio da do calcio; com o vidro verde caracterisa-se bem a do calcio, do baryo ou do stroncio; etc.

18 — Além d'estes objectos, algumas limas (uma triangular, uma chata, uma redonda e uma de meia cana), papeis de lixa de esmeril fina, e algumas agulhas de crochet (estas cujo uso foi especificado no n. 6, e aquellas, cuja serventia é obvia) completam o instrumental mais usado nas operações pyrognosticas do mineralogista. Alguns ajuntam ainda um pequeno cadinho de platina, ao qual serve de tampa uma capsula rasa do mesmo metal; e capsulasinhas de porcelana: estas peças não são inuteis, mas somente dispensaveis.

*

Para que possa alguem servir-se do maçarico, é necessario que conheça a constituição e propriedades da chamma, a que vai recorrer como meio pyrognostico.

Qualquer chamma é, como disse, um gaz ou um vapor em combustão, que eleva-se verticalmente, de accordo com o principio de Archimedes; e diminuindo em quantidade, á proporção que sobe, a chamma toma a forma fusiforme, que todos conhecemos.

Se observarmos com attenção a chamma de uma lampada de alcool, distinguiremos n'ella, a partir da torcida, dous fusos concentricos, um, o interior, escuro e pouco quente; o outro luminoso, e tendo o maximo de calor a alguma distancia da ponta. O primeiro contém só vapor de alcool; no segundo é que dá-se a sua combustão. No exterior, a base da chamma, como aliás a d'aquellas de que vou occupar-me, é azulada: o que deve attribuir-se á queima de um pouco de oxido de carbono, resultante da combustão incompleta n'essa parte da chamma, devida ao esfriamento produzido pelo contacto da columna ascendente de ar.

A chamma d'uma vela das chamadas de stearina é mais complexa. N'ella a espessura do fuso externo é tenuissima; entre este e o interno obscuro, ha um cone luminoso, brilhantissimo; o que por contraste, torna pouco visivel a capa exterior, que se não fôra isso, pareceria tão brilhante quanto a da chamma do alcool. O composto gazoso, que enche o espaço obscuro, diversifica conforme a altura: logo acima da torcida ha vapor de acido stearico, o qual, á proporção que expande-se, decompõe-se, formando-se principalmente varios carburetos hydrogenados, cada vez mais ricos em carbono, e de mixtura com crescente quantidade de hydrogenio livre, e por fim, ao tocar a parte brilhante, tambem carbono livre. Nesse espaço brilhante encontram-se estes productos com o ar, mas rarefeito e empobrecido de oxigenio pela sua passagem atravez da camada externa. Então o hydrogenio livre queima-se e tambem aquelle que fazia parte dos compostos hydrocarbonados. Quanto ao carbono, uma certa porção, conforme as circumstancias, queima-se tambem, mas a maior parte separa-se em particulas solidas e incandescentes pela elevada temperatura, em que acham-se, e tal é a causa do brilhantismo d'esse espaço da chamma. A capa exterior está em livre contacto com o oxigenio do ar; n'ella, portanto, a combustão é completa.

A chamma de uma lampada de Bunsen, cuja tiragem fôr interceptada pela occlusão dos orificios, que vimos haverem aos lados do combustor, terá exactamente as mesmas partes, que a precedente. Sómente a parte obscura será formada pelo gaz de illuminação. Se, porém, abrirmol-os gradualmente, veremos que a parte brilhante vai diminuindo ao passo que a exterior torna-se mais espessa ganhando o espaço que a outra vai perdendo; até desapparecer esta de todo, ficando então a chamma constituida como a da lampada de alcool.

No entanto é esta, dentre as tres chammas estudadas, aquella em que

a temperatura é mais fraca, e a de Bunsen, e mais ainda quando a sua tiragem é completa, aquella em que produz-se calor mais intenso. Dous motivos, principalmente, concorrem para isto: em primeiro lugar, dado volume igual da massa gazosa do espaço escuro nas tres chammas, é a ultima a que contém maior quantidade dos elementos combustiveis. Em segundo lugar, com a mudança de estado, para a evaporação do combustivel das duas primeiras, ha grande absorpção de calor, o que não dá-se com a ultima. Podiam porém observar-me, ainda, que a chamma do acido stearico, solido e que portanto mudando de estado duas vezes, absorve duas vezes calor, é, não obstante, mais quente que a do alcool.

Mas, para invalidar a objecção, bastará ponderar que, quando uma molecula de alcool, decompondo-se, fornece á combustão 2 atomos de carbono e 4 de hydrogenio (descontando os 2 restantes de hydrogenio, que podemos figurar como já queimados e satisfeitos pelo atomo de oxigenio da molecula) uma molecula de acido stearico fornece 18 atomos de carbono, e 32 de hydrogenio; (não contando igualmente os elementos de 2 moleculas d'agua existentes no acido stearico).

Comprehende-se, pois, mui bem como a combustão do segundo deve produzir calor, que compense e exceda aquelle que (em linguagem antiga) pela sua fusão passa ao estado latente.

Sendo tal, como vemos, a composição das partes d'uma chamma, e attendendo ao maximo de temperatura que em cada uma d'ellas produz-se, podemos prever o effeito determinado em cada caso, prescindindo por emquanto de cogitarmos do auxilio do maçarico.

Assim, na chamma de alcool obteremos: 1°—effeitos de temperatura, (fusão, volatilisação) quando um corpo ensaiado não exija para isto calor muito elevado; 2°—effeitos de oxidação na parte externa da chamma, e tanto mais, quanto mais approximar-se o corpo do ponto maximo de calor entre a ponta da chamma e a do cone obscuro.

Na chamma d'uma véla os mesmos phenomenos realisar-se-hão, e na mesma ordem. Na porção brilhante da chamma, claro é que não poderiam esperar-se oxidações; antes dar-se-iam reducções pela acção sobretudo do carbono, que n'ella está em liberdade e quente. Não é porém ahi sufficiente o calor a produzil-as. E' a semelhante deficiencia que suppre o emprego do maçarico.

A chamma d'uma lampada de Bunsen tem cerca de 12 centimetros de altura. Quando estão abertos os orificios, pelos quaes o ar penetra, mis-

turando-se com o gaz antes de queimar-se, obtem-se d'ella o maximo de calor, não se formando cone brilhante, porque a combustão é completa: portanto, assim não se presta ella a reducções. Fechando porém gradualmente os orificios, começa esse a mostrar-se acima do cone obscuro. Quando entre os dous vertices medeia a distancia de cerca de um centimetro, podem-se, segundo Bunsen, obter os seguintes effeitos: 1º—na base da chamma, na capa exterior, onde a temperatura é relativamente fraca, dá-se a volatilisação de substancias, em que esta se der facilmente; e se ellas communicarem á chamma uma côr caracteristica, será este um meio de distinguil-as de outras com que estejam misturadas, e que só poderão soffrer mais demoradamente o effeito do calor; 2º—pouco acima do terço inferior da altura da chamma, e a meio da espessura ainda do involucro externo está a região *de fusão*, onde o calor sobe a 2300 graus: é ahi que fazem-se aquellas operações pyrognosticas, que só visam aos effeitos physicos do calor sobre a materia do ensaio; 3º—na mesma altura, mas na superficie da chamma obtem-se o effeito maximo de oxidação; 4º—perto da ponta d'este mesmo involucro e da chamma os effeitos são ainda os de oxidação, porém menores; ahi a chamma é menos quente do que na região antecedente; 5º—na base do cone brilhante, onde este prolonga o cone obscuro, e a tocar no envolucro, está situada a região de reducção minima, empregada para as reducções no carvão com a soda, no borax sustentado no fio de platina, ou no sal de phosphoro (como adiante veremos); 6º—finalmente logo abaixo do vertice do cone brilhante acha-se a região de reducção maxima.

«Com tal chamma, (*) pode-se obter uma temperatura tanto ou mais elevada do que com o maçarico, e operar mais facilmente, havendo habilidade em servir-se das diversas partes da chamma, todas as reducções e oxidações.»

Empregando o dispositivo que já mencionei, adaptado a um bico de Bunsen, se produzem com o maçarico effeitos analogos, mas muito mais intensos do que os que podem produzir-se v. g. com a chamma da lampada de Berzelins, ou com a de uma véla. Como porém o modo de operar é o mesmo nos dous casos, e o mineralogista tem ordinariamente vélas ou oleo á disposição, sendo que não dá-se o mesmo quanto ao ma-

(*) Fresenius. Anal. qualit.—Trad. p. Forthomme.

çarico com o gaz; estudemos o modo de servirmo-nos d'este instrumento com uma vela.

*

Das partes descriptas da chamma d'uma vela, duas somente podem ser uteis, segundo o que vimos, nos ensaios pyrognosticos: a capa exterior, pouco luminosa, chamada *chamma oxidante*; e a parte brilhante, que lhe está sotoposta, chamada *chamma reductora.*

Se n'uma vela assim accesa, depois de inclinarmos mais a torcida para o lado a que ella já naturalmente s'encurva, dirigirmos no mesmo sentido e um pouco obliquamente para baixo a ponta do maçarico, conservada em tal altura que o esguicho de ar insufflado seja apenas tangente á curva da torcida, e tocando apenas a superficie da chamma, veremos que, soprando, esta, de vertical que era, agora deita-se, alongando-se em ponta mui fina na direcção da corrente insufflada; e então toma o nome de *dardo.*

Nas condições que figuramos, o aspecto do dardo é o seguinte: da parte mais chegada á torcida, (e isso ainda mais na parte inferior do dardo,) a pequena flamma azul. que normalmente cerca a base da chamma, estende-se, substituindo quasi todo o cone obscuro; envolvendo-a e alongando-se adiante d'ella, vê-se uma lingua de chamma b illhante. menos volumosa do que era; e, terminando o dardo, uma ponta maior e mais distincta do cone pouco luminoso, que envolve a chamma em tenuissima espessura.

Com o dardo assim obtido produz-se *o fogo de reducção,* posto que para a extremidade seja elle tambem altamente oxidante. A região reductora d'esse dardo está na parte brilhante da chamma, e não na parte azul, como tem dito muitos apesar da opinião contraria que vem desde Berzelius.

Para produzir o *fogo de oxidação*, introduz-se um pouco na chamma a ponta do maçarico: então os productos gazosos combustiveis, que occupam o centro da chamma, chegando já misturados com o ar á região em que dá-se a sua combustão, esta faz-se completa, sem haver a lingua de chamma brilhante. Assim o dardo é então constituido por um cone alongado e azulado, envolto em outro mui pouco luminoso, o qual prolonga-se muito além d'elle em ponta muito aguda.

Nada mais facil do que effectuar-se uma oxidação com o maçarico; o mesmo porém não dá-se com uma operação de reducção. A razão d'isto

é obvia: é difficillimo conservar por muito tempo a parte brilhante, a unica reductora do dardo, sempre na mesma posição, envolvendo a materia d'ensaio e interceptando lhe completamente o contacto com o ar. Para obtel-o é necessario soprar com pouca força, e sempre com o mesmo grau de força, e isto, repito, ás vezes por longo tempo.

Parecia, á vista d'isto, que o trabalho com o maçarico devia ser muito fatigante; poderia crer-se que um peito robusto, e um pulmão bem são› depressa expor-se-ião a soffrer, em consequencia d'esse trabalho. Felizmente assim não é: durante todo o tempo da insufflação respira-se livremente, ao mesmo tempo que sustenta-se o sôpro. Basta adquirir o habito de conservar a bocca cheia de ar, que, tão somente pela contracção das bochechas, penetra pelo maçarico, independente da inspiração e expiração que faz-se pelo nariz. Quando a quantidade de ar vae diminuindo na cavidade buccal, com um pequeno movimento do fundo das fauces, introduz-se nova porção de ar. Esse habito adquire-se facilmente com a pratica. Nunca é preciso, aliás, injectar o ar com grande esforço; pelo contrario, uma corrente de ar muito intensa rouba na passagem calor á chamma, e o resfriamento d'esta póde ser tal que impeça o effeito desejado. Ainda aqui, somente a pratica ensinará a evitar os dous extremos, da falta e do excesso.

*

Os reagentes empregados nos ensaios chimicos do mineralogista sobem a uns vinte, incluindo tres acidos concentrados, que é verdade que são liquidos, mas que, quando servem em operação não pyrognostica, são empregados na dóse de uma, duas gottas, que bastam para produzir uma reacção com a materia ensaiada primitiva, ou com a resultante de ensaio pyrognostico anterior.

São elles os seguintes:

1.º—*Borax*—E' o nome commum do biborato de soda. Submettido ao calor, perde a agua de cristallisação, tumefazendo-se em uma massa esponjosa, que depois soffre a fusão viscosa, e transforma-se, esfriando, em um vidro incolor e transparente. Se, depois de enrubescermos a extremidade, curvada em annel, de um fio de platina, mergulharmol-a em um pouco de borax (pulverisado de ordinario e previamente secco), o sal adherirá, e levado o fio novamente á chamma, teremos afinal um vidro globuliforme ou lenticular, que se denomina uma *perola de borax.*

Para obtermos maior certesa em algumas operações de colorisação funde-se o borax em uma copella Lebaillif, em cuja superficie elle estende-se, ficando pelo esfriamento um vidro de mui pouca espessura, e que sobresahe no fundo branco da copella.

O borax dissolve, sob a intervenção do calor, os oxidos metallicos, com os quaes fórma saes duplos, muitos dos quaes são corados, e ás vezes com cores caracteristicas. Se for consideravel a quantidade de oxido dissolvido, o vidro será opaco depois de frio; se não, ficará transparente, (salvo com poucos corpos). Por isso, é conveniente não addicionar á perola de borax, senão uma quantidade diminutissima de materia; repetindo a addição, se for preciso.

Alguns corpos, existentes em uma perola, dão-lhe a propriedade de tornar-se opaca (umas vezes com o aspecto do esmalte branco, outras diversamente corado), quando é posta, algumas vezes mas rapidamente, em contacto com a parte exterior da chamma. Esta operação de tocar, rapida e intermittentemente, o corpo e a chamma, é o que chama-se *chamuscar*: diz-se que uma perola tornou-se opaca *ao chamuscar* (*). N'esse caso estão, por exemplo, os compostos de baryta, stronciana, cal, magnesia, glucina, zirconio, cerio, titanio, etc., salvo se estão combinados com o acido silicico, que impede o phenomeno.

As cores, que os oxidos communicam ás perolas de borax, diversificam muitas vezes, conforme são estas submettidas ao fogo de oxidação ou ao de reducção, e conforme são examinadas em quanto actua aquella temperatura, ou aliás depois de frias.

Os casos principaes são os seguintes:

Os oxidos de potassio, sodio, rubidio, cœsio, lithio, thallio, baryo, stroncio, calcio, magnesio, aluminio, glucinio, zirconio, thorio, yttrio, erbio, terbio, tantalio, lanthanio, estanho, zinco e mercurio, não coram as perolas de borax, nem na chamma oxidante nem na reductora, a quente nem a frio.

Os oxidos seguintes, dissolvendo-se no borax, determinam: o de dydimo, com ambas as chammas, côr azul-violacea a quente e roseo-violacea a frio. De certo, somente com a chamma oxidante, cor rubro-escura a quente,

---

(*) Não vejo outra, equivalente á expressão franceza *opaque au flamber*.

amarello-clara a frio. De manganez, a quente e a frio, com a chamma oxidante cor violête-escura ou tirando a avermelhada; com a reductora algumas vezes cor de rosa, outras nenhuma. De ferro, com a chamma oxidante e a quente, cor amarella de ferrugem e ás vezes vesmelho-escura; a frio, amarello-clara, (ou incolor); com a chamma reductora, a quente verde-suja, a frio verde-garrafa ou verde-anegrada. De chromo, com o fogo oxidante, a quente amarello-esverdeada e a frio verde-amarellada; com o fogo de reducção, a quente verde-suja e a frio verde-esmeralda. De nickel, por oxidação e a quente, vermelho-amarellada trigueira, semelhante á madeira de cajueiro, e a frio mais clara, ou mesmo perola incolor; pela chamma de reducção, a quente amarello-acinzentada e a frio cinzenta. De cobalto, em ambas as chammas, azul intensa a quente, azul *de cobalto* a frio. De urano, ao fogo oxidante, amarello-alaranjada a quente, e amarella d'ouro a frio; ao fogo reductor, verde-suja a quente, e verde a frio. De niobio (somente ao fogo de reducção), azul-clara ou violacea tanto a quente como a frio. De titanio, amarellada (só a quente) na chamma oxidante, e castanho-clara a quente e castanho-violacea a frio, pela chamma reductora. De vanadio, por oxidação, amarella ás vezes acastanhada a quente, e amarello-clara a frio; pela reducção, verde-suja a quente, e a frio verde-esmeralda. De molybdene, com o fogo oxidante (somente a quente) amarellada; com o reductor castanho-clara a quente e castanho-escura a frio (tornando-se a perola opaca). De tungstene, amarello-clara por oxidação (somente a quente); e pela reducção incolor ou amarellada a quente, e amarello-acinzentada a frio. De indio, cor de cinza em todos os casos. De cadmio, amarello-clara somente ao fogo de oxidação e a quente. De antimonio, o mesmo (a quente) pelo fogo de oxidação; pelo de reducção cinzento-clara a quente e a frio. De chumbo, pela chamma de oxidação, amarello-clara, só a quente; pela de reducção cinzenta, mais ou menos escura até negra. De bismutho, por oxidação e a quente amarello-clara, ou tirando a amarello de ferrugem, e a frio incolor ou amarello-clara; pela chamma de reducção, cinzenta a quente e a frio. De cobre, com a chamma oxidante, verde a quente, azul-clara a frio; com a chamma reductora, verde suja a quente, vermelha a frio (a perola torna-se opaca). De prata, por oxidação e a quente, amarello-clara, e a frio amarella com reflexos irisados; pelo fogo de reducção, cinzenta a quente e a frio. De ouro, incolor em todos os casos, e mostrando o ouro em suspensão. De platina, palladio, iridio, rhodio, osmio, ruthenio, perola conservando-se incolor, mas mos-

trando em suspensão particulas cinzentas de metal, n'uma e n'outra chamma, e a frio como a quente (*).

2.º — *Sal de phosphoro* — E' por este nome que é designado o phosphato hydro-sodio-ammoniacal. Pela acção do calor, este sal perde, successivamente, a agua de crystallisação, o oxido ammoniacal, e a agua de constituição, fi ando assim transformado em metaphosphato de soda; depois este funde, tomando depois de frio o aspecto de um vidro incolor e transparente.

Com o sal de phosphoro obtem-se, como com o borax, no fio de platina uma perola, que serve tambem para fins analogos.

Tem sobre o borax a vantagem de atacar mesmo os silicatos; e como a siliça não é soluvel n'elle, vê-se o esqueleto da materia d'ensaio (como chamam-no os mineralogistas), nadando na perola fundida com o aspecto de uma massa gelatinosa, opaca, e branca pelo esfriamento do fundente.

Fundido, em presença de compostos metallicos oxidados, o metaphosphato sodico passa ao estado de pyrophosphato, e talvez phosphato tribasico, pela addicção dos oxidos metallicos. (As materias, que contêm sulfuretos, arseniuretos, etc., devem soffrer uma *grelhagem* prévia, antes de submettidas á acção quer do sal de phosphoro, quer do borax). As perolas, assim obtidas, manifestam colorisações, quasi sempre semelhantes ás que vimos, ha pouco, com o borax; sendo para notar porém que as cores são mais vivas quando quentes, e mais desmaiadas quando esfriam as perolas; e além disto, para que tenham então a mesma intensidade as cores, será mister que seja addicionada ao fundente maior quantidade de qualquer substancia, do que a que bastaria com o borax.

As colorisações communicadas por alguns oxidos ao sal de phosphoro são entretanto differentes das que vimos com o primeiro fundente, o que permitte distinguir alguns entre si.

Assim uma perola de sal de phosphoro mostra com os oxidos de:

(*) Alguns authores qualificam diversamente os matizes, ou cores compostas; diversidade, que parece provir de uma pequena differença funccional dos orgãos visuaes de cada um. Ja Berzelius, ha cerca de 40 annos, dizia:

« Nem sempre duas pessoas tem a mesma maneira de ver e denominar as cores; por exemplo, havia certos matizes que sempre Gahn designava com o nome de amarello ou amarello-escuro, e que eu obstinava-me em qualificar de vermelho, entretanto que estavamos de accordo sobre o amarello puro ou o vermelho puro, isto é, as cores fundamentaes».

chromo, com a chamma de oxidação, uma cor violete-suja a quente e verde-esmeralda a frio. Com o cerio a perola, submettida ao fogo oxidante, é as vezes incolor depois de fria. Com o uranio, a perola é, pela chamma oxidante, amarellada a quente, e verde-amarellada depois de fria; pela chamma reductora, verde-suja a quente, e esfriando verde-esmeralda. Com o mobybdene, e tratada por oxidação, a perola é amarello-esverdeada a quente, e verde a frio; e, depois de reducção, verde-suja a quente, e verde esmeralda a frio.

3º *Soda* — E' o nome que em analyse pyrognostica designa, por abreviatura, o carbonato neutro de soda (*). Serve para fundir e desaggregar mineraes silicados, e outros compostos infusiveis.

Os sustentadores empregados para submetter ao fogo o sal de soda, e com elle os mineraes a ensaiar, são o carvão, a lamina e tambem o fio de platina, e, em alguns casos, um tubo fechado em uma extremidade: (quando, v. g, addicionando-se-lhe um pedacinho de carvão, deseja-se verificar a presenca de arsenico n'uma substancia).

Serve tambem para reconhecer sulfatos, que em presença do carvão reduz a sulfureto alcalino, que, sendo humedecido, mancha a lamina de prata. Com um pouco de nitro, serve para reconhecer o manganez e o chromo. Com os acidos silicico, phosphorico, borico, e titanico fórma compostos, que se conservam sobre o carvão com o aspecto de globulos vitreos.

E', finalmente, empregado como poderoso agente de reducção.

Por meio do sal de soda, pode separar-se uma quantidade minima de metaes reductiveis, ainda quando estejam em presença de muito maior quantidade de substancias estranhas. Emprega-se então a soda, ajuntando-a aos poucos, mas a final em excesso, sobre o mineral exposto na covinha do carvão á chamma oxidante. A soda fundindo, acaba por levar tambem aos poucos toda a materia de ensaio, que com ella penetra, para dentro do carvão. Então apaga-se este com algumas gottas d'agua, tira-se com a faca a porção de carvão assim impregnada; a qual é triturada no gralzinho de agatha. Então separa-se por levigações repetidas, e feitas cuidadosamente, o carvão do metal ou metaes reduzidos, que ficam no fundo do gral ora na fórma de palhetasinhas brilhantes, quando o metal for fu-

(*) Em caso de necessidade, em falta do sal neutro, pode-se lançar mão do bicarbonato de soda: o que é mister é que um e outro sejam puros.

sivel e malleavel, ora de pó, quando elle for fragil, ou não tiver chegado a fundir.

Dá-se muitas vezes, o que acabamos de ver, que o carvão absorve o sal em fusão; isto, porém, não impede que afinal dê-se a acção d'elle sobre a materia ensaiada; a qual, se é fusivel, como que reaspira (quando não se addiciona um grande excesso de soda) o que tinha entrado no carvão, ao mesmo tempo que n'ella manifesta-se um certo fervor, seus bordos retrahem-se e arredondam-se, e por fim, em determinados casos, reduz-se tudo a um globulo vitreo liquido.

Cyanureto de potassio — E' um forte agente reductor; mas nunca emprega-se só: é demasiadamente fusivel, muito deliquescente, e desprende pelos ensaios acido cyanhydrico, que, posto que em pequena quantidade, não deixa de ser nocivo.

Serve, pois, apenas afim de ajudar a acção reductora do sal de soda, misturando-se a peso duplo d'este; por meio desta mistura podem-se descobrir nos mineraes quantidades de metaes tão pequenas, que escapam ás mais bem feitas analyses por via humida.

O carvão embebe-se d'esta mistura, como da soda só; quando desejarmos impedil-o, ajuntar-lhe-hemos um pouco de borax, cuja acção e propriedades já conhecêmos.

Estanho — E' eminentemente oxidavel e portanto reductor; e como tal é utilisado, mas somente no caso seguinte. Quando, em uma perola de borax ou de sal de phosphoro, deseja-se julgar do effeito corante da chamma de reducção sobre um oxido, que existe em parte mui diminuta na materia de ensaio, addiciona-se áquella um grãozinho, ou uma pequena parcella de folha de estanho, que concorre no mesmo sentido que a chamma reductora.

N'esta operação é mister ter o cuidado de evitar não só que a reducção vá mais longe do que se pretende (o que dar-se-ha, se ajuntarmos demasiado estanho, ou demorarmos muito a acção do maçarico), como que, quando emprega-se como sustentador o fio de platina, o estanho chegue a tocal-o, porque ligar-se-hiam instantaneamente em temperatura rubra. (Isto é evitado, conservando horisontal durante a fusão o annel do fio de platina, bem no meio do qual tem sido posta a parcella de estanho).

Sulfato de protoxido de ferro — Outr'ora era empregado para o mesmo fim, que acabamos de ver; mas, ainda em pequena porção, seu uso tem inconveniente: com effeito, sabemos que os oxidos de ferro coram as perolas. Hoje é utilisado unicamente para verificar a presença, em uma pe-

rola de sal de phosphoro, de niobio, titanio, tungstene, ou antimonio; em qualquer d'estes casos a perola tomará a cor vermelha de sangue, pelo fogo de reducção.

Chumbo pobre, e lithargirio — Empregados na copellação. O segundo é preferivel, se um mineral argentico ou aurico é sulfuretado ou arsenifero: de mistura sobre o carvão, o enxofre ou o arsenico reduzem o lithargirio; e o chumbo proveniente encerra os outros metaes reduzidos ao mesmo tempo, os quaes então separam-se por copellação.

Nitro — Já vimos que serve para reconhecer n'um mineral a presença do manganez, ou do chromo. Serve tambem para auxiliar a acção da chamma oxidante, principalmente quando trata-se de um mineral sulfuroso ou arsenifero, que deixasse de ser ou tivesse sido mal submettido previamente á *grelhagem:* comprehende-se que em casos taes a acção reductora do arsenico ou enxofre contraría a da chamma exterior.

Bisulfato — Em ensaios pyrognosticos designa-se simplesmente por este nome o bisulfato de potassa. Por meio d'elle reconhece-se um grande numero de acidos dos saes. Quasi sempre é collocado com a materia de ensaio em tubo fechado.

Azotato de cobalto — Serve para caracterisar a presença: da alumina (que cora em lindo azul); da magnesia (á qual communica uma cor roseo-clara); do oxido de zinco (a quem cora em verde); e da glucina (a qual, comtanto que esteja pura, dá a cor violête tirando para cinzenta).

Releva notar que os phosphatos, boratos, e silicatos alcalinos, ou fusiveis, formam com o mesmo reagente perolas transparentes azues; e os acidos do niobio, o acido titanico, o oxido de antimonio e o de estanho, são por elle corados em verde: (não tão vivo e puro, é verdade, como o que dá-se com o oxido de zinco).

Sempre que ficar um residuo fixo branco, fusivel ou não, depois de aquecido um corpo sobre carvão, ou lamina de platina, deve ser ensaiado pelo azotato de cobalto; mas deve-se-lhe ajuntar apenas uma pequenissima gotta, e depois ser fortemente aquecido; sem o que manifestar-se-hia apenas uma colorisação negra.

Oxido de cobre.—Se a uma perola de sal de phosphoro ajuntarmos este reagente, aquecendo-a de novo, e ajuntando ainda reagente, se é preciso, até que fique opaca, bem negra, e com um aspecto semi-metallico; e depois de verificar que a chamma de oxidação não cora-se de verde por seu contacto, addicionarmos-lhe então um pouco de materia de ensaio: se

esta contiver um chlorureto, sendo applicada á chamma exterior, communicar-lhe-ha uma côr azul levemente purpurea; se contiver um bromureto, a côr será azul tarjada de verde; e se um iodureto, será uma linda côr verde-esmeralda.

Oxido de nickel.—Dissolvido em borax (se o oxido fôr bem puro), e ajuntando-se a materia ensaiada, se n'esta houver potassa, dará ao vidro de borax uma côr azul purpurea, ainda quando haja tambem soda na mistura.

Spath-fluor.—Hoje emprega-se exclusivamente para o reconhecimento do acido borico; e para o da lithina, ou quando esta exista em mui diminuta proporção n'um mineral, ou quando n'elle esteja no estado v. g. de phosphato ou arseniato. Para isto, mistura-se bem o spath-fluor pulverisado com o triplo ou quadruplo de seu peso de bisulfato, e ajunta-se a substancia que queremos ensaiar. Tomando um pouco do mixto n'um fio de platina, e levando-o á chamma, n'um caso formar-se-ha fluorureto de boro, que dará á chamma uma côr verde intensa; e na outra separar-se-ha fluorureto de lithio, que produzirá uma colorisação rubro-purpurea.

Papeis reagentes.—Os papeis de *tournesol*, *pau-brazil*, e *curcuma*, cortados em tirinhas estreitas de cerca de 4 centimetros de cumprimento servem para reconhecer as reacções de alguns gazes ou vapores, produzidos quando aquece-se um corpo em um tubo fechado ou aberto.

Acidos concentrados.—Empregam-se: 1°—o sulfurico (no qual molha-se o annel terminal de um fio de platina, tocando-se depois com elle uma parcella de substancia a ensaiar, a qual, se tiver acido borico, molybdico ou phosphorico, dará então á chamma uma côr verde); serve, como já vimos, para distinguir os azotatos dos azotitos, os chloratos dos perchloratos (*), (para o que bastará uma gotta n'um vidro de relogio); 2°—o azotico, serve para dissolver os botões de prata obtidos por copellação, a vêr se contém ouro; 3°—o chlorhydrico, serve misturado com o precedente (agua regia) para dissolver o ouro; e ainda para reconhecer os carbonatos, (em vidrinhos de relogio), e se um silicato é attacavel ou não, etc.

*

Nos phenomenos de colorisação d'uma chamma, determinados pela pre-

(*) Um azotito desprende n'estas condições vapores bem conhecidos de hypoazotide; e um chlorato, de peroxido de chloro.

sença de certos corpos tem a analyse pyrognostica um genero de indicios valioso: vimol-o, ha pouco, no reconhecimento dos chloruretos, bromuretos, e ioduretos pelo oxido de cobre; dos boratos e dos saes de lithio, pelo spath-fluor com o bisulfato. A lista dos corpos, cuja presença é assim denunciada é mais extensa. Uns coram a chamma em vermelho, outros em amarello, uns em verde, outros em azul, outros finalmente em violête. E a côr geral, em muitos d'elles, distingue-se por particularidades de matiz, que por serem menos descriptiveis, nem por isso são menos importantes; por isso que, ao cabo de pouco tempo de pratica, não confundirá facilmente o analysta, uma com as outras, essas gradações ou meias tintas diversas de uma mesma côr geral.

Coram a chamma em *vermelho* os compostos de:—Lithio, em vermelho cramesim intenso, que mostra-se facilmente com o chlorureto, e o fluorureto: a presença de um composto sodico dissimula essa colorisação, que pode então distinguir-se através de um vidro azul, e então a côr tira um pouco para o rôxo. Stroncio, em vermelho de carmim: a côr tambem é dissimulada pela presença do sodio, e então, vista através do vidro azul. a chamma offerece todos os matizes que vão da côr de rosa até á de purpura; através do vidro verde, a côr é amarella pallida. Calcio, em vermelho-alaranjado: vista por um vidro azul, a chamma parece cinzento-esverdeada; por um vidro verde mostra uma côr verde-canario.

Coram a chamma em *amarello* somente os compostos de sodio; é um amarello intenso, e a chamma parece muito maior.

Coram a chamma em *verde* os compostos de:—Cobre, excepto o chlorureto e bromureto (vimos o modo de caracterisar os ioduretos): verde-esmeralda, um pouco mais azulado com alguns. Tallio: verde-esmeralda intenso. Mobybdene: verde-amarellado. Baryo: verde-amarellado, um pouco livido; (vista por vidro verde a chamma é verde azulada). Osmio: verde livido. Compostos nitrosos, e alguns saes ammoniacaes: verde livido. Acido borico, e boratos, molhados com acido sulfurico concentrado: verde e verde-amarellado; (já vimos a colorisação provocada com o spathfluor e bisulfato, e que distingue os boratos dos phosphatos). Compostos de phosphoro e phosphatos, molhados com acido sulfurico: verde-amarellado um tanto livido.

Coram a chamma em *azul* os compostos de :—Selenio. chumbo: azul-celeste. Indio: azul. Arsenico, e antimonio: azul livido, muito desmaiado. Tellurio: azul esverdeado. Bromuretos (já vimos como, pela formação de

bromureto de cobre): azul tarjado de verde. Chloruretos (tambem do mesmo modo e por igual reacção): azul purpureo.

Coram a chamma em *violête* os compostos de :—Potassio, cœsio, e rubidio: violête claro, um pouco azulado para os dous ultimos: os compostos de sodio, ainda em pequena quantidade, dissimulam completamente a côr; a qual deixa-se ver pela interposição de um vidro azul, parecendo então de um vermelho-purpura. Os saes ammoniacaes, que não coram a chamma em verde-livido, communicam-lhe uma colorisação violête-azulada. Com o protochloruretо de murmurio, a côr é violête intenso.

As observações de colorisação da chamma são muito delicadas, e ás vezes difficeis de verificar: exigem a maior attenção e criterio.

Com effeito, umas vezes, somente em certo momento do ensaio manifestam-se e podem durar mui pouco tempo; outras vezes, a presença de mais de um corpo corante pode trazer confusão ao operador, se este não souber discriminar pela successão dos matizes que se seguem, e cuja ordem é proporcional ao grau de volatilisação das substancias corantes, a qualidade e numero dellas. Vimos que tambem a presença de uma substancia pode disfarçar a de outra, a ponto de fazer crer em sua ausencia: em tal caso vale muito o auxilio dos vidros corados.

Alguns compostos manifestam a colorisação de uma chamma, mesmo de alcool, sem auxilio de maçarico, outros reclamam o seu emprego.

Quando só em alta temperatura um corpo cora a chamma, o bico de Bunsen é de maxima utilidade; é, alem disto, o meio que permitte, com mais facilidade e certeza, discriminar a presença de muitas substancias corantes existentes em uma mistura.

Se quizermos que uma chamma seja, a um tempo, muito quente e pouco luminosa, tel-a-hemos assim, (na falta do bico de Bunsen) com o maçarico, introduzindo a ponta d'este até o meio da chamma; do que resulta um pequeno dardo azulado, ao qual submette-se a materia a ensaiar; mas sómente quando o dardo formado estiver perfeitamente immovel.

Quando um corpo determina o apparecimento de uma côr, mas esta em breve desapparece, muitas vezes basta retiral-o da chamma, e humedecel-o, para que a côr reappareça; e isto tantas vezes, quantas a mesma cousa repetir-se.

A materia ensaiada será submettida á chamma, ou por meio da pinça de pontas de platina, ou por meio do fio de platina só, ou, em alguns casos que já vimos, com uma perola de sal de phosphoro.

Uma recommendação, tão comprehensivel que é quasi ociosa, é que as operações ao maçarico, em que observam-se colorisações de chammas, bem como de perolas de fundentes por metaes, devem fazer-se em aposento, em que haja a menor claridade possivel.

*

Por mais importante e valioso que seja, em analyse pyrognostica, o exame de colorisação das chammas, é na verdade um processo rudimentar comparado com o exame espectroscopico. Infelizmente não muitas vezes terá o mineralogista, á disposição, o que é mister para fazel-o: um espectroscopio, dous bicos de Bunsen, e, em muitos casos, um apparelho productor do arco voltaico,

Já tive occasião de tocar, muito por alto e de passagem, como comporta-o a natureza e limites d'este trabalho, no modo como fundou-se a analyse espectral. Das poucas linhas, que então consagrei a esse grande meio adquirido á sciencia, bem deprehendem-se as condições em que assenta a construcção de um espectroscopio. Bastará portanto que accrescente sómente poucas palavras.

Um prisma (ou um systema de prismas) refracta e dispersa um feixe de luz, emanada de um foco igneo (um bico de Bunsen, uma lampada eolypilo, uma chamma de hydrogenio queimando ao ar, a de um maçarico oxi-hydrico, etc.); e o observador examina o espectro por meio de um oculo, assestado contra a face emergente, o qual amplifica 5 ou 6 vezes a imagem d'elle. N'esta mesma face reflecte-se a imagem de uma escala micrometrica, collocada em um tubo lateral, cuja direcção converge para a face reflectora e a cuja extremidade excentrica confronta a chamma d'uma vela; variando o angulo que com aquella faça o seu eixo, chega-se a conseguir que a imagem micrometrica sobreponha-se no oculo á imagem espectral.

Agora imaginemos que o feixe de luz, que vai produzir o espectro tem, antes de incidir no prisma, de atravessar uma fenda, que pode alargar-se ou estreitar-se, e que portanto limita-o. Accrescentemos que em quasi todos a metade do cumprimento da fenda é tomada por um prisma rectangulo, uma de cujas faces assenta sobre ella, e a outra está voltada para um lado do espectroscopio: um feixe luminoso, que parta de outro fóco, collocado ao lado, penetrando por esse prisma, soffrerá a reflexão total, e emer-

gindo sem refracção, irá incidir no prisma central, na metade da mesma face, em que cahir o feixe, que penetrar pela metade livre da fenda: o que permittirá ver a um tempo dous espectros, que se comparam, e com os quaes coincide a imagem micrometrica. Eis aqui, pouco mais ou menos e salvo promenores accessorios, o que é um espectroscopio.

Todo gaz (*) ou vapor incandescente determina um espectro, que lhe é peculiar, e portanto capaz de caracterisal-o. Como, porém, a intensidade luminosa dos espectros de todos os corpos não é a mesma, e particularmente a dos que pertencem aos metaes é maior do que a dos metalloides, acontece que, por um effeito de contraste, deixam de distinguir-se os ultimos quando concorrem com os primeiros.

Por isto, este methodo de analyse, applicado á Mineralogia, limita-se, por ora, a verificar nos ensaios a presença dos metaes.

Mesmo n'este caso, convém não esquecer certos factos asseverados por alguns observadores. Miller, Wolff, Diacon, Plucker, reconheceram que os espectros de varios corpos (é provavel que de todos) vão tornando-se mais complicados em temperaturas muito elevadas. As riscas brilhantes já existentes, e caracteristicas, nem desapparecem nem mudam de posição; mas vão mostrando-se outras que d'antes não haviam.

Tambem, posto que em pequeno numero de casos, a presença de um metal em excesso em uma chamma pode impedir a formação do espectro de outro. E' o que Nickles annunciou em relação ao sodio, que dissimula a presença do thallio; Stolba em relação ao chlorureto de sodio, com o de cobre; Heintz com referencia á acção do carbonato de cœsio, para com o rubidio, etc.

Deprehende-se, igualmente, das observações de Mitscherlich, Bunsen, Bahr, e outros, que, quando um composto é aquecido a uma temperatura sufficiente para tornar-se luminoso, sem que tenha soffrido decomposição, elle emitte um espectro proprio: é o que foi por elles verificado v. g. com os compostos haloides de baryo, stroncio, calcio, cobre, o oxido de didymo, a terbina, etc.

Estes e outros factos, porém, apenas significam que n'este objecto ainda ha muito que observar e estudar; mas não infirmam de modo algum o concurso que tal methodo presta á Chimica analytica.

(*) Nas condições normaes de pressão. O espectro de um solido ou liquido incandescente é continuo.

Quando trata-se de fazer uma analyse espectral, (*) illumina-se a escael micrometrica com uma vêla collocada em frente do respectivo tubo; colloca-se a alguns centimetros da fenta do tubo, que está assestado contra a face de incidencia do prisma central, v. g. um bico de Bunsen, cuja chamma tenha-se tornado mui pouco luminosa. Chega-se então á chamma um fio de platina, cuja extremidade tenha sido humedecida com uma solução de um composto sodico: immediatamente manifesta-se uma risca amarella, brilhante, que é caracteristica d'aquelle metal; nota-se a que numero da graduação micrometrica ella corresponde, e este fica sendo o ponto de *aferição* para qualquer espectro que se observar: o qual é obtido por meio analogo.

Os espectros de todos os metaes conhecidos tem sido reproduzidos em photographias, lithographados e coloridos: uma collecção d'estas deve possuir aquelle que quizer empregar este methodo de analyse; ou pelo menos a escala (de Kirchoff) das riscas do espectro, e o catalogo que comprehende os numeros que constituem cada um.

Quando haja duvida sobre pertencer um certo espectro, produzido por um mineral ensaiado, a um determinado metal, o meio mais seguro de solvel-a é o seguinte. Collocam-se dous bicos de Bunsen com luz da mesma intensidade, um em frente da fenda do espectroscopio e outro ao lado, de modo que um feixe, d'este emanado, soffra a reflexão total no prismasinho que toma a metade da fenda. Levando então a uma das chammas um fio de platina com uma parcella do mineral, e á outra outro fio com um pouco de um composto, reconhecidamente puro, do metal cuja presença suspeita-se, manifestar-se-hão simultaneamente, e um junto ao outro, dous espectros, que poderão ser bem comparados.

Os metaes, cujos espectros são não só mais simples como mais faceis de obter, porque não exigem para isso temperaturas excessivamente elevadas, não são muitos. Os principaes são os alcalinos e terreo-alcalinos. D'entre os compostos, em que mais promptamente mostra-se a acção da chamma, distinguem-se os saes haloides.

Quando o mineral ensaiado é um silicato, como frequentemente acontece, aquece-se repetidas vezes sobre um fio ou uma lamina de platina com

(*) Supponho o instrumento conhecido, e regularmente disposto, em um aposento escuro, e cobertos o prisma central e as extremidades dos tubos que para elle olham, com um panno preto, afim de interceptar toda a luz diffusa.

fluorureto de ammonio, (*) com o que elimina-se a siliça; e, depois, humedece-se a materia com acido chlorhydrico.

*

Quando um mineralogista quer caracterisar um corpo, começa, como vimos, por estudar-lhe as propriedades physicas, os caracteres exteriores; e não é raro que d'esse estudo resulte o reconhecimento da especie mineralogica examinada. Seja porém este ou não o resultado, desde que proponha-se a formar ou confirmar o seu juizo por uma analyse pyrognostica da substancia, tem de submettel-a a uma serie de operações, cuja natureza, conveniencia e opportunidade deprehendem-se bem do que até aqui vae escripto.

Para cada uma d'ellas, a quantidade de substancia empregada pelo analysta deve ser diminuta: basta, as mais da vezes, um pedacinho do volume de um grão de mostarda; e nas experiencias de colorisação das perolas de fundentes ainda menor é a quantidade.

1—Consiste a operação pela qual muitos mineralogistas começão o exame pyrognostico (operação aliás, que ainda é o reconhecimento de um caracter physico), em verificarem a fusibilidade da substancia ensaiada (**).

Para isto, toma-se no extremo da pinça de platina uma lasquinha da materia, (quando esta estiver em pó, ou não tiver um bordo cortante, ou uma ponta, será humedecida e amassada, dando-se-lhe a fórma conveniente, e então sêcca por aquecimento gradual e moderado sobre um carvão); e sendo submettida á chamma, compara-se a sua fusibilidade com a de outra lasquinha de um dos mineraes, que formam a escala de fusibilidade de Kobell: stibina, mesotypo, granada almandina, amphibole actinote, orthose (adularia do São-Gothardo), e bronzito. Ao mesmo tempo notam-se varias modificações de colorisação e outras, como principalmente as seguintes.

Fundem, simplesmente: a maior parte dos saes alcalinos, e alcalino-terreos, as zeolithes, a eleolithe, a granada, a cerina, a boracite, a cryolithe, a fluorina, a hauyna, etc.

Fundem, tumefazendo-se; a idocrase, a triphane, a axinite, etc.

(*) Em seu logar pode empregar-se o chlorureto de baryo, ou o de calcio.

(**) Nesta operação póde desprender-se um cheiro denunciador de certas substancias, (como enxofre, arsenico, selenio, osmio).

Fundem, manifestando um fervor maior ou menor: algumas variedades de amphibole, a orthite, a meionite, etc.

Fundem, oxidando-se: o estanho, o antimonio, o cadmio, o bismutho, etc.

Não fundem, senão nos bordos: a albite, o labrador, a anorthite, a steatite, a calamina, a blenda, etc.

Não fundem, na temperatura a mais elevada do maçarico: a platina, o palladio, o rhodio, o ferro, o nickel, o cobalto, a cal, a baryta, a stronciana, a magnesia, a alumina, a glucina, o acido silicico, etc.

São tambem infusiveis os mineraes seguintes: quartzo, hydro-magnesite, cassiterite, arragonite, dolomia, alunite, colombite, topasio, turqueza, etc.

Não fundem, mas mudam de cor: o ferro oxidado, os oxidos de nickel, cobalto, chromo, manganez, etc.

2.º — *Ensaio em um tubo fechado* — Sendo a materia aquecida em um tubo fechado, ao principio pouco a pouco e depois fortemente, podem-se observar diversos phenomenos, que devem ser attentamente notados.

Assim, umas vezes a materia soffre a fusão aquosa, decrepitando ou não previamente; outras manifesta-se, mais ou menos facilmente, a fusão ignea; ás vezes ennegrece e carbonisa-se, outras toma outra cor pelo calor: ora persiste pelo resfriamento a nova cor (v. g. na carbonisação, com certos compostos de bismutho, etc.), ora restabelece-se a cor primitiva (v. g. oxidos de zinco, titanio, niobio, que tornam-se amarellos pelo calor; o bioxido de mercurio, o minio, o chromato de chumbo, que ennegrecem, e voltam ao rubro, quando não foi excessivo o calor que soffreram). Certos mineraes aquecidos tornam-se phosphorescentes (a fluorina). As substancias que soffrem a fusão aquosa, ou, ainda que a não soffram, que contém alguma agua, desprendem-na em vapores, que vão condensar-se na parte fria do tubo: a agua que assim se condensa deve de vez em quando ser ensaiada pelos papeis de tournesol, curcuma, pau-brasil, a ver se ha reacção acida ou alcalina.

Haja ou não vapor aquoso, podem outros corpos gazosos desprender-se: alguns corados (os que escapam-se dos azotatos, azotitos, muitos bromatos, alguns bromuretos, ioduretos e iodatos); alguns, que se denunciam pelo cheiro (os que acabam de ser citados, os que provém de certos sulfatos, de alguns polysulfuretos, de alguns saes ammoniacaes, de muitos mineraes arseniferos; outros, que envermelhecem o papel de tournesol humido, (se amarellecem o papel de pau-brasil, corroendo ao mesmo tempo as paredes do tubo, reconhece-se a presença de fluor na substancia); uns, incolores,

mas que reconhecem-se porque avivam a combustão (oxigenio que desprendem chloratos, bromatos e iodatos; o protoxido de azoto, proveniente do azotato de ammoniaco); outros, incomburentes (o acido carbonico).

Póde depor-se um sublimado na parte fria do tubo: (o aspecto, a cor, a fusibilidade, a mobilidade pelo calor, e cheiro dos vapores que o acompanhem, a maior ou menor altura do tubo em que deponha-se, o aspecto da materia antes de sublimar-se toda ou parte, o ter ou não sido a sublimação precedida por fusão: tudo será tomado em consideração, e ajuntado ao que for observado nas operações ulteriores). Os principaes sublimados são: de chloruretos mercuriaes, de biioduretо, sulfureto, seleniureto mercurico, de mercurio metallico; de enxofre, selenio, tellurio, arsenico, ou das combinações d'este com os primeiros; de cadmio; de anhydride arseniosa, antimoniosa, tellurosa, osmica.

3.º—*Ensaio em tubo fechado*, com um pouco de soda, ou da mistura desta com o cyanureto potassico—Todos os saes ammoniacaes desprendem facilmente o ammoniaco (*); os mercuriaes deixam sublimar o mercurio; (devendo haver n'este ultimo caso a cautela de não aquecer senão gradualmente).

4.º—*Ensaio em tubo fechado*, com o bisulfato—A' excepção dos sulfatos, phosphatos, boratos, silicatos e saes de acidos metallicos (menos os osmiatos e osmitos), todos os mais generos salinos são reconhecidos pelas propriedades do acido que desprende-se, e que em todo o caso é facil de caracterisar-se com mais uma ou duas reacções comprobativas.

5.º—*Ensaio em um tubo aberto*—As differenças entre o que se observa n'esta operação e na segunda mencionada, deprehendem-se da consideração de que n'esta o que ha de mais é apenas o passar-se a acção em presença do ar, cuja correnteza pelo tubo é menor ou maior, conforme conserva-se este mais ou menos inclinado em quanto é submettido á acção da chamma, só ao principio, e depois projectando-se com o maçarico pela abertura do tubo o dardo contra a materia ensaiada. Vê-se portanto, que havendo aqui as condições precisas para as oxidações, os sublimados produzidos são differentes muitas vezes dos alli observados. Os sublimados provenientes de oxidação são todos brancos; mas além d'estes ha outros da mesma cor que não são oxidos. Ahi ainda valerão as observações accessorias, que mencionei a proposito dos sublimados nos tubos fechados.

(*) Semelhante desprendimento tambem dar-se-ha, quando em uma substancia houver de mistura alguma materia organica azotada.

6.º — *Ensaio sobre um carvão* — Na covinha que, como já foi dicto, pratica-se em um carvão, colloca-se a materia a ensaiar, que, se estiver em pó, deverá humedecer-se afim de que não seja levada pelo sopro do maçarico, e, se decrepitar, deverá ser pulverisada.

Então nota-se: primeiramente, se desenvolve-se algum cheiro; depois, se ha deflagração da materia (azotitos, azotatos, chloratos, etc.); e, caso dê-se a sua fusão (todas as observações sobre a fusibilidade da materia ensaiada podem ser agora repetidas), se a substancia é absorvida pelo carvão (alcalis fixos e seus saes); se, não havendo fusão, fica um residuo fixo branco, a quente e a frio (alumina, magnesia, cal, baryta, stronciana); se ha formação de uma aureola ou incrustação (branca ou amarello-castanha a frio, a qual, por influencia da chamma de reducção, desprende vapores e muda de lugar (a branca tornando-se amarella emquanto quente) sem que fique metal reduzido (oxido de zinco, de cadmio); se ha reducção de um metal e formação de uma aureola (amarella, e globulo malleavel: chumbo; amarella trigueira, e metal fragil: bismutho; branca, e metal tambem quebradiço: antimonio); se, pela chamma reductora, obtem-se um globulo metallico sem aureola (estanho (*), cobre, prata, ouro); se obtem-se um metal, sem aureola, com o aspecto esponjoso, cinzento ou negro, e infusivel (platina, iridio, palladio, rhodio, ruthenio).

7.º — *Ensaio sobre carvão, com a soda*, ou com a mistura de soda e cyanureto — Fazem-se n'esta operação observações analogas ás relativas á precedente; com a addição das seguintes. Com os silicatos, phosphatos, boratos fusiveis, acido titanico, formar-se-ha uma perola, que, conforme o mineral em que for observada, poderá ser transparente ou opaca, e corada ou não. Com os sulfatos forma-se uma massa, de côr hepatica, que, humedecida, ennegrece a lamina de prata. Com os compostos de chromo ou vanadio, e com os de manganez, forma-se por oxidação uma massa, amarella no primeiro caso, e verde no segundo: reacção, que é facilitada pela addição de uma parcella de nitro; e que pode fazer-se em uma lamina de platina, ou em uma copella Lebaillif.

Além dos saes alcalinos, são absorvidos com a soda pelo carvão os de

(*) Difficil de obter pela promptipão com que reoxida se. Para conserval-o, depois de conseguida a reducção, é preciso esfrial-o de repente; para o que vira-se o carvão, quando ainda sobre elle está a chamma, deixando cahir o globulo sobre um corpo frio.

baryta e stronciana. Os oxidos de ferro, nickel, e cobalto são reduzidos, e ficam em um pó negro ou cinzento, que lava-se e secca-se, e é attrahido pelo iman.

8.° — *Ensaio com o azotato de cobalto* — Já vimos como por este meio reconhece-se a presença de alumina, magnesia, glucina, oxido de zinco, em um residuo branco, que fique sobre um carvão depois da calcinação d'uma substancia. E vimos tambem as reservas, que devem fazer-se quanto ao valor do resultado da operação.

9.° — *Ensaio com a soda, ou com uma mistura d'esta e nitro*, em uma lamina, ou annel d'um fio de platina — Podia, esta operação. em rigor, ser dispensada, e o é muitas vezes; algumas porém é util. Com ella verifica-se, sobretudo, se uma substancia dissolve-se na soda em fusão. As que estão n'este caso, (para o que a chamma empregada é a oxidante), são: além de outros ha pouco mencionados, os acidos tungstico, molybdico, vanadico, antimonioso, telluroso, e os oxidos de manganez, chromo, cobalto, cobre, chumbo, baryo, stroncio, e o spath-fluor.

10° — *Ensaios com uma perola de borax ou de sal de phosphoro* — Já vimos a importancia das observações feitas n'estes ensaios; e o modo de comportar-se então um grande numero de corpos, com a chamma de oxidação ou com a de reducção, a quente e a frio. (*)

11° — *Ensaio de uma substancia, para verificar a colorisação que communique á chamma* — Esta observação já tem sido, de ordinario, feita no correr das operações precedentes. Pode ser repetida, entretanto, tomando a materia no extremo da pinça de pontas de platina, ou prendendo-a em um fio de platina, e tocando com ella a chamma como já foi dito. Havendo um espectroscopio, será occasião de solver as duvidas subsistentes após este ensaio.

12° — *Outros ensaios por colorisação da chamma* — Vimos como a presença dos chloruretos, e seus congeneres é caracterisada com o oxido de cobre em uma perola de sal de phosphoro; como com o acido sulfurico reconhecem-se os acidos borico, phosphorico, e molybdico; como

---

(*) Quando houver em uma substancia pouco cobalto de mixtura com muito nickel, a reacção propria do cobalto só poderá mostrar-se depois da addicção de um fragmentosinho de estanho. Semelhante addição permitte tambem reconhecer a presença do tungstene e titanio em uma substancia, a que o ferro tenha communicado, como já vimos em outro logar, uma côr vermelha de sangue, que então desapparece.

com o bisulfato potassico e o spath-fluor distingue-se, d'entre estes, o acido borico; (e portanto, com o borax e o bisulfato, por uma reacção analoga a presença do fluor).

Escusa-se accrescentar que, para que possa uma observação d'estas induzir a um juizo seguro, é mister: 1.º que os sustentadores empregados n'um ensaio pyrognostico (fios, laminas de platina, carvões), não tenham apegada a minima parcella de substancia estranha, que poderia modificar a reacção esperada, ou dar logar a outra, que induza a engano; 2.º que todos os reagentes empregados sejam puros. (Não me cumpre expor o modo como se aquilata essa puresa. Particularmente, no que respeita á colorisação de uma chamma pelas substancias sob a acção de reagentes, convirá submetter á chamma primeiramente este se aquellas, sós por sós, e, então, só misturados. Se no primeiro caso se manifestar cor identica á que viria a dar-se pela mistura, a interpretação deverá ser outra; e o analysta deverá saber achal-a.

13 — *Copellação* — E' a operação pela qual, como já foi dito, separa-se o ouro ou a prata dos mineraes que os contém. Funda-se esta operação: 1.º na inoxidabilidade d'elles, fundidos ao ar, ao mesmo tempo que oxidam-se os metaes que possam acompanhal-os (*); 2,º na propriedade que tem o oxido de chumbo fundido de dissolver os demais oxidos metallicos presentes; e na absorpção pela copella dos oxidos fundidos, ao passo que os metaes nobres ficam inalterados sobre ella.

Umas vezes, sobretudo quando um mineral é rico, poderá ser immediatamente copellado; para o que será envolvido em uma lamina de chumbo mui delgada, de peso decuplo d'elle, (pesando tudo cerca de tres a quatro grammas), e collocado n'uma copella assentada em um carvão; (ou feita, de momento, do modo porque foi dito em outro logar. Algumas vezes, como já vimos, será preferivel empregar lithargirio em vez de chumbo).

Outras vezes é conveniente preparar, por uma operação prévia, a materia aurifera ou argentifera, reduzindo-a a um globulo metallico mais ou menos complexo; o qual é então submettido á copellação.

Eis aqui, em resumo, em que consiste essa operação preliminar: — Começa-se por bem pulverisar o mineral, e seccal-o. (Se for ductil, em vez d'isto, será achatado na bigorna e cortado á thesoura em pedacinhos). Depois pesa-se um decigrammo da substancia, que mixtura-se com outro

(*) Póde obter-se por copellação tambem a platina, o palladio, o rhodio, e o iridio; todavia, o processo não é usado.

tanto em peso de borax, e o decuplo, em media, de chumbo. Deita-se a mixtura em um cartuxinho feito com papel de filtro (tiras de 35 millimetros para 25) que tenha sido preparado, embebendo o papel em uma solução contendo a metade de seu peso de carbonato de soda, e deixando o seccar. Colloca-se então o embrulinho em uma cova praticada em um carvão (o cartuxo deve ficar raso com a cova, e não entrar apertado). Então aquece-se gradualmente, á chamma de reducção, de modo que esta actue successivamente sobre toda a superficie da substancia. Desde que a parte metallica está reunida em um só globulo, cercado pela escoria fundida, passa-se a applicar sobre a massa a chamma de oxidação; sob cuja influencia oxidam-se o ferro, o estanho, o cobalto, e parte do nickel e cobre, que alli estejam, os quaes dissolvem-se na escoria, ao mesmo tempo que volatilisam-se oxidados o arsenico, o enxofre, o antimonio e o zinco. Quando o globulo começa a mover-se, e a escoria a ferver (pelo que conhece-se que o chumbo começa per sua vez a oxidar-se), suspende-se a operação, e deixa-se esfriar a materia. Então separa-se da escoria o globulo metallico, que acaba-se de limpar, batendo-o na bigorna, embrulhado em um pedacinho de papel; e é submettido á copellação.

E' raro que esta operação faça-se de uma só vez, na mesma copella, ou porque seja muito difficil conseguir e sustentar a temperatura necessaria para conservar em fusão os oxidos formados, que cercam o botão central e, não sendo assim absorvidos pela copella, alagam-n'o; ou porque (quando não tiver um mineral soffrido a operação preliminar acima descripta) contenha-se na materia excesso de siliça, que forma com o oxido de chumbo um silicato muito fusivel, mas que não é absorvido pela copella.

O melhor é fazer a operação em dous tempos. Primeiramente, em uma copella, é o globulo submettido á chamma oxidante em temperatura não muito elevada: o metal não deve fumegar, mas apenas mostrar um aspecto irisado caracteristico. O globulo pouco a pouco diminue, augmentando a massa de lithargirio solidificado que o cerca. Então retira-se lentamente a copella da acção da chamma; separa-se o globulo, que é limpo na bigorna, como ha pouco foi dicto; e acaba a operação em outra copella.

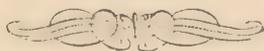
Conhece-se que ella está terminada, quando não observa-se mais movimento giratorio na superficie do globulo; e, algumas vezes, vê-se distinctamente o phenomeno chamado do *relampago*, que acompanha a separação da ultima molecula de chumbo. Quando o globulo então não fica espherico,

é porque contém ainda um metal estranho, provavelmente cobre: ajunta-se-lhe de novo 25 milligrammos a 1 decigrammo de chumbo, e termina-se a copellação.

*

Bem vê-se, pelo que fica dicto, que as operações ao maçarico não podem constituir um methodo de analyse quantitativa.

Com alguns metaes facilmente reductiveis, porém, pode-se julgar approximadamente da proporção em que entram na constituição de tal ou tal mineral. E' o que pode fazer-se, e tem sido feito, além dos metaes nobres, principalmente com o cobre, o chumbo, o estanho, o nickel e o cobalto. Quanto ás particularidades das operações executadas, não acho que seja nem necessario, nem opportuno descrevel-as, até porque o fundamento theorico de cada uma d'essas já nos é conhecido, e é o mesmo de operações já descriptas.

Cabia agora entrar nos promenores do estudo pyrognostico de cada uma das especies das centenas de mineraes conhecidos e estudados; parece-me, porém, que ninguem poderia exigil-o com justiça de um trabalho como este. Fôra mister escrever um livro, um tratado: e, nos limites do estreito praso que a lei marca, não me sobrava tempo para tanto; e nem talvez alentos.

PROPOSIÇÕES

—

PHYSICA

HYGROMETRIA

1.ª—Dos methodos hygrometricos o mais deficiente é o chamado de absorpção.

2.ª—O methodo de condensação é quasi sempre sufficiente, com as modificações de Regnault ao hygrometro de Daniell, que assim mesmo é preferivel ao psychrometro de August.

3.ª—Quando for preciso determinar com exactidão o grau de humidade de certo volume de ar, só o methodo chimico merecerá a primazia.

CHIMICA MINERAL

NITRIFICAÇÃO

1.ª—Nenhuma das theorias propostas até hoje é sufficiente para explicar exclusivamente a nitrificação.

2.ª—Deve crer-se, que dê-se ella em cada localidade pelo concurso de duas ou mais das causas capazes de por si sós determinal-a.

3.ª—A theoria de Millon, de accordo com a doutrina do *arrastamento* de Liebig, é inacceitavel ante o espirito da sciencia hodierna.

CHIMICA ORGANICA

QUE INFLUENCIA TEM EXERCIDO NA PHYSIOLOGIA O ESTUDO DE CHIMICA ORGANICA?

1.ª—Para provar quão grande é tal influencia bastaria lembrar o numero de tratados extensos e proficientes, escriptos modernamente sobre chimica biologica e analyse zoo-chimica; a creação de laboratorios nos hospitaes,

v. g., de Pariz, e a do laboratorio de chimica biologica na Eschola pratica da Faculdade de Medicina d'aquella cidade; sem contar com alguns institutos semelhantes em outras cidades da Europa, etc.

2.ª—Na impossibilidade de enumerar a longa lista de contribuições feitas á Physiologia pela Chimica organica, eu mencionarei, como exemplos, os estudos dos corpos gordurosos, dos assucares, das substancias protheicas, das substancias azotadas não albuminoides, etc.

3.ª—Sem os elementos fornecidos pela Chimica organica, não poderia a Physiologia estudar completamente, v. g., a digestão buccal, estomacal, intestinal, as funcções secretorias, que lhe são annexas e succursaes, a funcção renal, a cutanea, etc.

MEDICINA LEGAL

INTERVALLOS LUCIDOS

1.ª—A alienação mental, como qualquer molestia, pode repetir-se no mesmo individuo, depois de um intervallo de cura, mais ou menos longo; mas então esses intervallos não podem chamar-se *lucidos*, e n'elles é, e deve ser, effectiva a responsabilidade criminal, e capacidade civil do individuo.

2.ª—O que, porém, appellida-se de intervallo lucido, não deve ser reputado pelo medico-legista senão um estado de remissão da molestia, incompativel com a integridade das funcções psychicas, e portanto com o exercicio do livre arbitrio.

3.ª—Logo, exige a sciencia, que se elimine a condição restrictiva do final do § 2.º do art. 10 do Codigo Criminal, e quesitos do Formulario que se lhe referem.

BOTANICA E ZOOLOGIA

INSECTOS NOCIVOS Á VEGETAÇÃO

1.ª—Os insectos, que confirmam esse pessimo conceito, pertencem sobretudo ás ordens dos lepidopteros, hymenopteros, orthopteros, hemipteros, e coleopteros.

2.ª—Os lepidopteros não prejudicam senão no estado de larva.

3.ª—Os orthopteros e hymenopteros exercem suas devastações, sobretudo depois de terminadas suas metamorphoses; dos ultimos, o mais temivel é, incontestavelmente, a formiga.

PHARMACIA

OS CONHECIMENTOS PHARMACOLOGICOS ACONSELHAM A PREPARAÇÃO DENOMINADA « MOSTARDA EM FOLHA » (SINAPISMO RIGOLLOT)? É ELLA CAPAZ DE CONSERVAR-SE NO NOSSO PAIZ, SEM INCONVENIENTES DE ALTERAÇÕES?

1.ª—A humidade, que abunda constantemente em nossa atmosphera. altera em pouco tempo o sinapismo Rigollot.

2.ª—Prefiro o sinapismo, feito na occasião, com a farinha de mostarda que o pharmaceutico prepara á medida do consumo, e que é muito mais facil de guardar preservada de alteração.

3.ª—E', porém, ainda preferivel o emprego do oleo linapisado (mistura do oleo essencial e um oleo fixo), applicado por meio de uma cataplasma, por exemplo, de farinha.

ANATOMIA DESCRIPTIVA

APPARELHO VISUAL

1.ª—Neste apparelho podem considerar-se: uma parte essencial (o globo ocular); uma parte auxiliar (os musculos), e uma parte protectora (o coxim cellulo-adiposo, a glandula lacrimal e as palpebras).

2.ª—A anatomia explica a frequencia do vicio da funcção visual, conhecido pelo nome de astigmatismo.

3.ª—Com o reconhecimento do musculo de cristallino a anatomia forneceu o meio indispensavel para a verdadeira theoria da accommodação.

ANATOMIA GERAL

OSTEOGENIA E REGENERAÇÃO OU REPRODUCÇÃO DOS OSSOS

1.ª—No tecido osseo, como em geral em todos os tecidos que se rege-

neram, o processo da regeneração reproduz as mesmas phases da geração embryonaria.

2.ª—Na regeneração de um osso, o periosteo contribue sim para esse resultado, mas nem é o seu unico motor, nem é indispensavel.

3.ª—O tecido osseo pode formar-se em qualquer orgão que não seja e nem tenha periosteo.

PATHOLOGIA EXTERNA

PODRIDÃO DO HOSPITAL

1.ª—Esta temivel complicação das feridas dá-se ordinariamente nos hospitaes sem aceio, e mal arejados, em que as prescripções preventivas da hygiene não são seguidas, e onde ha agglomeração de doentes: em uma palavra onde existem condições, que favoreçam a germinação de productos septicos.

2.ª—A semente diphterica que desenvolve-se n'uma ferida pode ser levada pelo ar, e assim propagar a molestia de um a outro ou a muitos feridos.

3.ª—O tratamento da podridão do hospital deve satisfazer ás seguintes indicações: aniquilar o agente septico na ferida; promover a eliminação do tecido mortificado; levantar as forças abatidas com os tonicos nevrostenicos; activar as secreções, sobretudo a cutanea; e, ao mesmo tempo, atacar directamente o mal pelo uso dos antisepticos (acido phenico, sulfitos alcalinos, etc.)

PARTOS

DYSTOCIA PROVENIENTE DO FETO

1.ª—As apresentações viciosas do feto constituem causas de dystocia, que a natureza muitas vezes corrige por si mesma.

2.ª—As monstruosidades fetaes difficultam o parto de modo que exigem muitas vezes a intervenção da arte.

3.ª—Das causas de dystocia provenientes dos annexos do feto a mais perigosa é a que é devida á inserção anormal da placenta.

MEDICINA OPERATORIA

HEMOSTASIA CIRURGICA

1.ª—Os hemostaticos em geral promovem a formação d'um thrombo, que é o meio physiologico de obstar á sahida do sangue n'um vaso ferido.

2.ª—Dos hemostaticos directos, a compressão digital ou instrumental é o de mais frequente applicação, e muitas vezes sufficiente para estancar a hemorrhagia.

3.ª—Dos hemostaticos indirectos, a ligadura é o que inspira ao cirurgião mais confiança nas hemorrhagias de grossos vasos.

CLINICA CIRURGICA

INDICAÇÕES E CONTRAINDICAÇÕES DA TALHA

1.ª—Um estado geral que vai deteriorando-se por accessos de intoxicação urinosa, com exacerbações a cada sondagem ou introducção de instrumentos de lithotricia, spasmos violentos da urethra e da bexiga, justificam a operação da talha.

2.ª—Havendo suppuração persistente da bexiga, ou sobrevindo esta no curso de uma lithotricia, deverá o cirurgião abandonar o esmagamento da pedra, e praticar a talha.

3.ª—O volume ou duresa excessivos de um calculo, seu engastamento ou adherencia invencivel ás paredes da bexiga, justificam a talha. Um estado geral favoravel, a indolencia da urethra e da bexiga pela passagem de instrumentos, um calculo relativamente pequeno, pouco resistente, e solto na bexiga, devem determinar a preferencia da lithotricia.

PHYSIOLOGIA

CIRCULAÇÃO CAPILLAR

1.ª—Os phenomenos osmoticos, de que é sede a parede dos capillares, constituem um dos principaes factores do movimento circulatorio especial d'esta ordem de vasos.

2.ª—A velocidade dos globulos vermelhos é nos capillares muito maior do que a dos globulos brancos.

3.ª—A existencia, demonstrada por micrographos distinctos, de capillares com um diametro muito menor do que o dos globulos do sangue, prova que estes não podem seguir por elles sem se deformarem.

PATHOLOGIA GERAL

DA MALIGNIDADE NAS MOLESTIAS

1.ª—Os pathologistas antigos attribuiam as molestias irregulares e insidiosas em sua marcha a um elemento maligno, desconhecido em sua natureza e caprichoso em seu modo de obrar.

2.ª—A malignidade é devida, ora a disposições organicas individuaes, ora á actividade mesma da causa morbigena, ora a ambos os factores.

3.ª—Em toda a classe de molestias da malária, o elemento pernicioso não constitue por si só a malignidade; mas é seu factor principal.

PATHOLOGIA INTERNA

DAS TEMPERATURAS ELEVADAS NAS MOLESTIAS

1.ª—Os centros nervosos, por sua influencia sobre a circulação, exercem o principal papel como reguladores do equilibrio entre a producção e as perdas do calor animal.

2.ª—A mensuração thermometrica offerece um recurso precioso para estabelecer o diagnostico, e prognostico, e tambem regular o tratamento, em muitas molestias.

3.ª—Quando na evolução de uma febre continua o thermometro eleva-se, e mantém-se acima de 41 grãos, o prognostico é quasi sempre fatal.

MATERIA MEDICA E THERAPEUTICA

HISTORIA NATURAL DAS PLANTAS DE QUE É PREPARADO O GUARANÁ; E SUAS APPLICAÇÕES THERAPEUTICAS

1.ª—A massa conhecida com o nome de guaraná é preparada por indios do valle do Amazonas com as sementes da *paulinia sorbilis*, da familia das sapindaceas. São seus principios activos: o tannino e a cafeina.

2.ª—O primeiro justifica a sua prescripção em casos de dispepsia estomacal atonica, de diarrhea, e dysenteria benigna. Quando esta fôr grave, a utilidade do guaraná será muito inferior á de outros muitos medicamentos.

3.ª—O segundo authorisa o seu uso na enxaqueca: a efficacia, porém, do tratamento depende essencialmente da sua continuação durante muitos mezes seguidos.

HYGIENE

DA ACCLIMAÇÃO

1.ª—Saude e robustez regular de um emigrante são condições para a sua acclimação: por isso, é esta mais difficil nos individuos debeis, nos velhos; e tambem, por motivo analogo, nas creanças.

2.ª—O emigrante deve preferir para sua nova residencia um paiz, cujas medias thermometricas estival e hibernal não sejam muito differentes das do paiz que vae deixar; deve, ainda mais, evitar o estabelecer-se em localidade onde exerça-se permanentemente a acção de causas endemicas.

3.ª—A acclimação é mais facil em paizes, cujos habitantes tenham, no geral, temperamentos semelhantes aos que são mais communs no paiz do emigrante. Por isso, na vastissima extensão do Brazil, não é indifferente que a colonisação artificial estrangeira, promovida para esta ou aquella provincia, provenha de tal ou tal paiz, escolhendo-se os emigrantes sem o preciso criterio.

CLINICA MEDICA

DO TRATAMENTO PREFERIVEL NA GLYCOSURIA

1.ª—Causas differentes, que promovem umas o augmento de producção de assucar no organismo, e outras a diminuição da decomposição do que é ingerido, concorrem para determinar a glycosuria.

2.ª—O licor de Trommer é o reagente mais sensivel dos que a clinica sóe empregar para verificar a presença de assucar n'uma urina.

3.ª—O permanganato de potassa e o acido phenico têm dado algum resultado, embora transitorio, no tratamento da glycosuria; mas, qualquer que seja este, não deve prescindir-se da observancia rigorosa de um regimen especial.

Bahia — Typographia do «Diario» — 1875